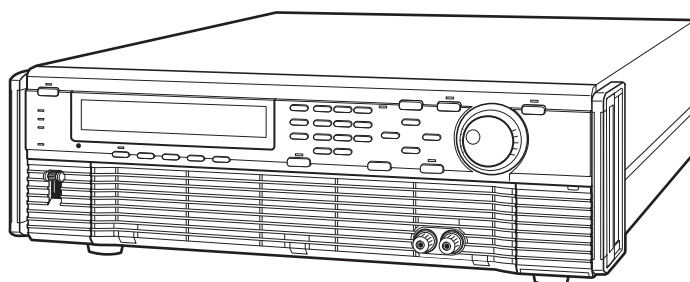
Part No. Z1-002-530, IB002975
Jul. 2009

取扱説明書

バイポーラ電源　PBXシリーズ

PBX20-5
PBX20-10
PBX20-20
PBX40-2.5
PBX40-5
PBX40-10

- 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。
This warranty is valid only in Japan.

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず 保管してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

ご使用前に必ずお読みください。

菊水電子工業株式会社

ご使用者へのお願い

■ 操作

・本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。電気的知識の無い方が使用する場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督の元でご使用ください。

・本製品の故障または異常を確認したら、速やかに使用を中止し、購入元または当社営業所へご連絡ください。

・ご使用前には、必ず入力電源定格、ヒューズ定格および入力電源ケーブルなどの外観に異常がないかご確認ください。

必ずコンセントからプラグを抜いて確認してください。
カバーは、外さないでください。

■ 設置工事

・設置場所は、取扱説明書記載の使用環境をお守りください。

・接地端子 ⏚ は、電気設備基準-第3種以上の設置工事が施されている大地アースへ接続してください。

・製品の入力電源を配電盤より供給する場合は、電気工事有資格者が工事を行うか、その方の監督の元で作業をしてください。

・配線ケーブルは、付属の入力電源ケーブルを使用してください。都合により他のケーブルを使用する場合は、社団法人日本電気協会発行の内線規定に従ってケーブルを選択してください。

■ 保守・点検

・感電事故を防止するため保守・点検は、必ずコンセントからプラグを抜いて作業してください。

・保守・点検の際、カバーは外さないでください。カバーを外す必要がある場合は、購入元または当社営業所へご連絡ください。

・製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

■ 移動

・配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。

・取扱説明書の仕様欄に記載されている質量（重量）が20kgを越える製品は、二人以上で作業してください。

・製品には、出力端子、端子盤、放熱器などの突起部分がありますので注意して移動してください。

・傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。

・製品を移動または譲渡する際には、必ず取扱説明書を添付してください。

ご不明な点がありましたら、お気軽に当社へ
お問い合わせください。

このたびは菊水電子の電源をお買い求めいただき、誠にありがとうございます。

この取扱説明書は

　　バージョン　2.0 ＊
　（＊は０～９の数字を表します）

のＲＯＭを搭載した製品に適用します。

製品についてのお問い合わせの際には

・形名
・ＲＯＭのバージョン
・製造番号（本体後面に表示されています。）

をお知らせください。

ＲＯＭのバージョンの確認について

ＲＯＭのバージョンは、第２章の「２．３　動作確認」で確認することができます。

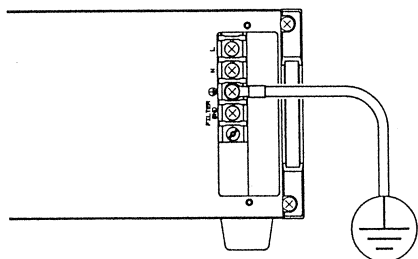
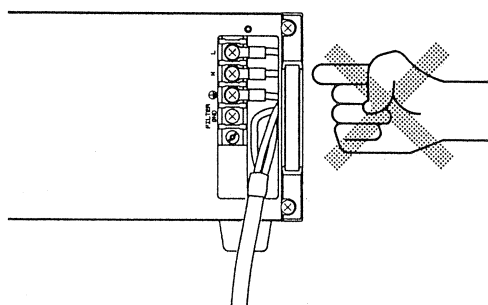
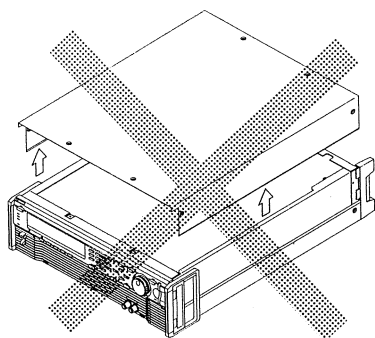
警告　本機をはじめて使用する場合または設置し直した場合には、本取扱説明書の

「安全に使用していただくために」
「第２章　使用前の注意および準備」

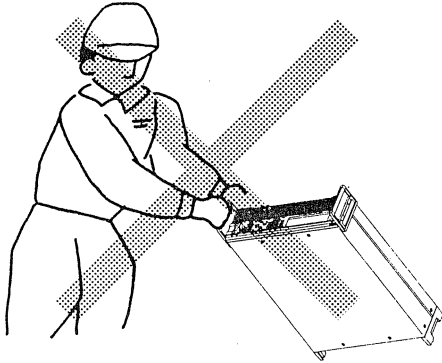
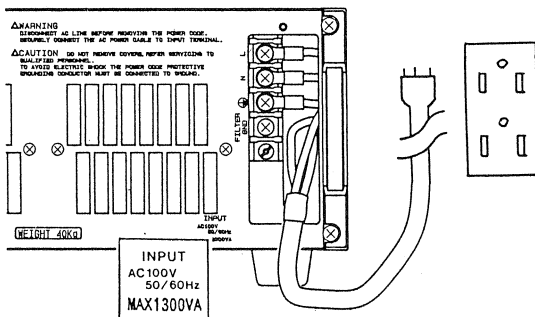
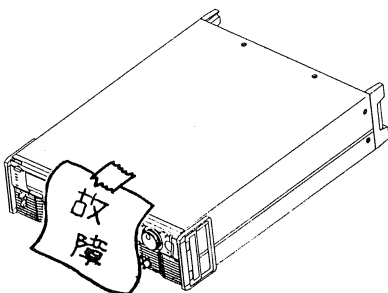
をお読みいただき、所定の作業を行ってください。

安全に使用していただくために

本機はあらゆる面から十分に安全性を考慮した設計がなされ、また厳密な試験・検査を経て出荷されておりますが、ご使用にあたっては予期せぬ事故から操作員の安全を確保するためおよび本機の損傷、接続機器など周辺への損傷を防止するために、下記の 警告 および 注意 を必ずお守りください。

警告

◎必ず接地してください。
- 感電事故防止のため、付属の入力電源ケーブルの GND線（緑色）により、機器の接地端子 ⏚ を確実に接地してください。
- 電気設備技術基準による第３種以上の接地工事が施されている部分に接地しなければなりません。
- 接地されていない場合または接地端子の接続をはずした場合には、感電の危険が生じ、人身に重大な傷害を及ぼすおそれがあります。

◎入力端子に触れてはなりません。
- 入力電源ケーブルの配線作業など、本機入力端子や配電盤への接続には危険が伴います。これらの作業は、危険を熟知した専門の技術者が行なってください。
- 入力電源ケーブルを取り扱う際または本機を移動する際には必ず入力電源ケーブルをコンセントから抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。

◎内部に触れてはなりません。
- ケースカバーは絶対にはずさないでください。

◎爆発性の雰囲気中で使用してはなりません。
- 本機または本機に接続した周辺機器を、爆発性、引火性、可燃性の雰囲気中で使用しないでください。

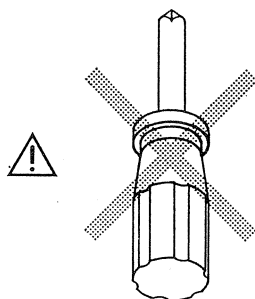
◎１人で持ち運んではなりません。
- 本機は重い装置です。本機を動かす場合は、必ず２人以上で持ってください。
  （本機の重量は後面下部に表示されています。）

- ハンドル１本で本機を動かさないでください。

◎入力電源定格を厳守してください。
- 入力電圧および周波数は、必ず定格範囲内であることを確認してください。
  （定格は、本機入力端子付近に表示されています。）
- 入力電源ケーブルは、必ず付属品を使用してください。

◎故障の場合の安全を確保してください。
- 本機に損傷または故障が発生した場合には、入力電源プラグを抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。
- 修理が終わるまでは、本機が誤って使用されることがないようにしてください。

本機に表示されている警告および注意などの記号

警　告
WARNING

警告記号
・感電事故などにより、人身に危険がおよぶおそれのある箇所に表示されています。
・本取扱説明書に記載された手順に従ってください。
・操作が正しく行われない場合には、人身に傷害が生じるおそれがあります。
・警告内容を完全に理解し、かつ満足するまでは、警告記号の内容から先の手順には進まないでください。

注　意
CAUTION

注意記号
・本機または接続機器が損傷を受けるおそれのある箇所に表示されています。
・本取扱説明書に記載された手順に従ってください。
・操作が正しく行われない場合には、本機または接続機器が損傷を受けるおそれがあります。
・注意内容を完全に理解し、かつ満足するまでは、注意記号の内容から先の手順には進まないでください。

分解禁止記号
・入力端子カバーに表示されています。
・危険を熟知した専門の技術者以外は、入力端子カバーをはずしてはなりません。
・入力端子カバーをはずす場合には、必ず入力電源ケーブルをコンセントから抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。

取扱説明書参照記号
・機器上にこのマークが表示されている場合には、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。

接地端子

⊥　シャッシ・グランド

取扱説明書に記載されている警告および注意などの記号

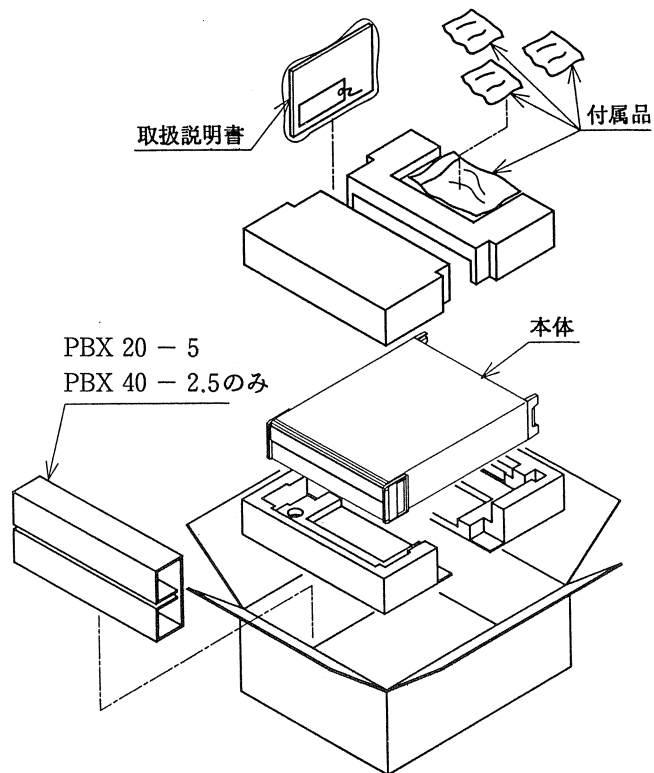
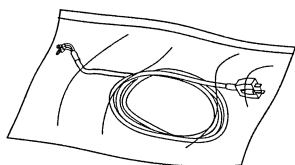
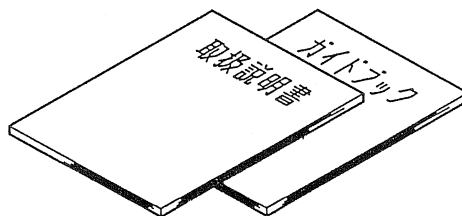
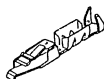
警告 ・感電事故などにより人身に危険がおよぶおそれのある事項の解説です。

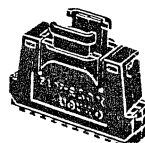
注意 ・取り扱い上の一般的な注意事項や、本機または本機に接続した機器が損傷を受けるおそれのある事項の解説です。

<メモ> ・補足説明です。

開梱時の点検

本機は、機械的および電気的に十分な試験・検査を受け、正常に作動することが確認された状態で出荷されています。

本機がお手元に届きしだい、本体の外観および付属品をチェックしてください。

付属品一覧

・入力電源ケーブル　1本

・取扱説明書　1冊
・シーケンス・オペレーション・ガイドブック　1冊

・アナログ・コントロール用端子×２０

・シール　4枚

・フード・カバー　1セット

輸送時の注意

本機を輸送する場合には、必ず専用の梱包材（納入時の梱包材）を使用してください。
梱包の際には、前ページの梱包図を参照してください。

・梱包時には、入力電源ケーブル、負荷線、コントロール用のコネクタは、はずしてください。
・梱包材を紛失した場合には、最寄りの営業所にお問い合せください。

取扱説明書の構成

本取扱説明書は、次のような７つの章と付録から構成されています。

第１章　概説

本機の概要および特長を紹介します。

第２章　使用前の注意および準備

本機を設置する際の諸注意を記述し、電源ケーブルの接続や動作確認などの使用前の準備手順を説明します。

第３章　操作方法

前半では本機各部の名称を紹介し、基本操作の方法を説明します。
後半ではシーケンス動作および応用操作の方法を説明します。

第４章　リモート・プログラミング

オプションのインターフェース・ボードを用いて、外部装置から本機をリモート制御する方法を説明します。

第５章　各部の機能説明

本機の各部の名称と機能を説明します。

第６章　保守・校正

保守・点検および校正(キャリブレーション)の方法について説明します。

第７章　仕様

本機の電気的仕様・機構仕様、および付属品・オプションなどの一覧を掲載します。

付録

エラーメッセージ一覧、トラブルへの対応、工場出荷時の設定一覧、メニュー一覧、シーケンス作成用シート、校正ＩＤコードを掲載します。

ー目　次ー

第１章
概説

本機の概要および特長を紹介します。

目次

１．１　概要

ＰＢＸシリーズは､高い信頼性と安全性に基づいてつくられた両極性直流安定化電源です。
本機はパワーアンプ方式を採用しているため低リップルノイズ･高安定動作または高速動作が可能です。
さらに電源のソース、シンクができる４象限動作ですので、ファンクションジェネレータ等のパワーブースターとしても利用できます。

また、ＣＰＵ制御により、操作性の向上および多機能化がはかられています。

本機は定電圧動作（Ｃ．Ｖ）と定電流動作（Ｃ．Ｃ）を別々に設定できるため定電流電源、電圧制御電流源としての使用も可能です。

オプションのＧＰＩＢ，ＲＳ－２３２Ｃ，ＭＣＢ（マルチ・チャンネル・バス）インターフェースや専用リモコンを活用することにより、各種応用システムへの拡張をはかることができます。

本機は研究室の実験設備用電源および生産・検査ラインの試験用電源として使用することができます。

また、生産・検査ラインの自動システムへ組み込むことにより、幅広いアプリケーションに適用することができます。

１．２　特長

ＰＢＸシリーズは、次のような多くの特長を備えています。

■４種類の動作モード

電源として定電圧動作、定電流動作のそれぞれに２つの動作モードを持っていますので、負荷の種類や用途に応じた設定が可能です。

・定電圧動作（Ｃ．Ｖ）ファースト　：高速な立上り、立下りで動作します。
［５０μｓ］、［５００μｓ］、［５ｍｓ］選択可能。
スルー設定で外部信号に対し、３０ｋＨｚの周波数帯域。

・定電圧動作（Ｃ．Ｖ）ノーマル　：リップルノイズの小さい、安定した動作が得られます。
パワーアンプ方式のため、出力ノイズが小さく抑えられています。

・定電流動作（Ｃ．Ｃ）ダイナミック：ダイナミックな負荷の変動に対し高速に追従します。
［１００μｓ］、［５００μｓ］、［５ｍｓ］選択可能。
スルー設定で外部信号に対し、５～１０ｋＨｚの周波数帯域。

・定電流動作（Ｃ．Ｃ）スタティック：負荷の大きな変動にも安定に動作します。

■出力のシーケンス制御

パネルまたはＧＰＩＢなどにより設定されたシーケンス・パターンを内部メモリにシーケンス・ファイルとして保存し、ホストのコントローラやトリガ信号を用いて実行したり、コントローラから切り離してパネルから実行したりすることができます。シーケンスには、次の２種類があります。

・高速シーケンス：１ステップ最短１００μｓきざみでプログラム可能。
・通常シーケンス：ランプ波形が１ステップで設定可能。

シーケンス・ファイルは、操作パネルから作成、またはＧＰＩＢなどのインターフェースを通じて、パソコンから作成することができます。

■振幅可変パワーブースター機能

外部信号発生器の出力電流値を増加することができます。さらに、外部信号発生器の出力レベルを変えることなく、出力の振幅を可変することができます。

定電流動作をさせることにより、外部信号によって直接負荷電流をコントロールすることができ、電圧制御電流源として使用することが可能です。

■豊富なインターフェース・ボード（オプション）

ＧＰＩＢ，ＲＳ－２３２Ｃ，ＭＣＢ（マルチ・チャネル・バス）によるコントロールが可能でシーケンス機能を組み合せることにより、多様なシステムの構築が可能になります。

ＭＣＢは当社が開発したインターフェースで、汎用インターフェース（ＧＰＩＢ／ＲＳ－２３２Ｃ）からオンラインで最大１５台の装置（電源装置および電子負荷装置）をコントロールすることができます。

■優れた操作性

テン・キー、矢印キー、ジョグ・シャトルにより、柔軟性のある数値入力やメニュー項目選択を行なうことができます。

セットアップ機能により、設定した項目を記憶させ、必要なときに呼び出すことができます。メモリ機能ではＣ．Ｖ，Ｃ．Ｃともに最大４種類の電圧または電流の設定値を記憶することができ、この機能は繰返し試験などに便利です。

■見やすいバックライト付き大型液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）

出力電圧や出力電流などの各種設定項目は、大型のＥＬバックライト付きＬＣＤに表示されます。

■キャリブレーションが簡単

前面パネルのキー操作により校正を行なうことができます。（ただし、デジタル・ボルトメータおよびシャント抵抗器が必要です。）

■多様な保護機能

正、負出力電圧制限（±Ｖリミット）・正、負出力電流制限（±Ｉリミット）として、キー入力によるソフトウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットと、可変抵抗器によるハードウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットを備えています。ハードウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットの設定とソフトウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットの設定は、どちらか低い値の設定値が有効となるため、ハードウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットで設定をしておけば、ソフトウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットのキー入力ミスや誤使用による設定ミスから保護されます。またソフトウェア±Ｖリミット・±Ｉリミットには、現在の電圧または電流設定値を一定の率で増した値を簡単に設定できるオート機能があり、さらに過電圧保護（ＯＶＰ）も備えており、±Ｖリミット設定値でＯＶＰを動作させることが可能です。保護処理動作には〈入力スイッチオフ〉または〈出力オフ〉のどちらかを選択できます。
その他、過熱保護機能や入力過電流保護機能など多くの保護機能により、電源および負荷を保護します。

■アナログ・リモート・コントロール機能

外部の電圧、抵抗を入力することにより、出力電圧または出力電流のリモート・コントロール、外部接点による電源スイッチ・オフ、出力オン／オフのリモート・コントロールが可能になります。また各種ステータス信号の出力も可能です。

■多彩な出力表示機能

出力電圧、出力電流の実効値を表示することができます。また、定電圧動作中の負荷電流などをモニタしておき、そのピークの最大、最小を表示することも可能です。

■専用リモート・コントローラ（オプション）

前面パネル面と同様の操作を手元で設定することができます。２０桁×２行のＬＣＤにパネル表示と同じ内容を表示します。

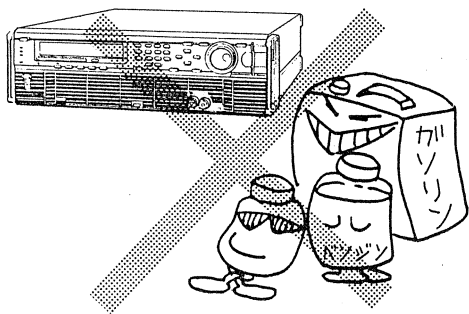
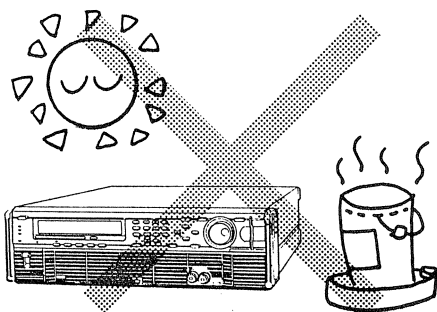
第２章
使用前の注意および準備

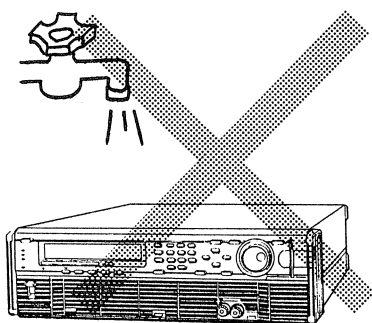
本機を設置する際の諸注意を記述し、電源ケーブルの接続や動作確認などの使用前の準備手順を説明します。

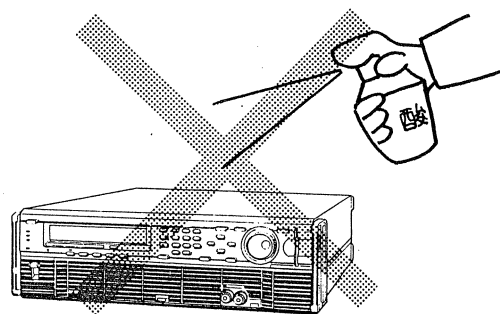
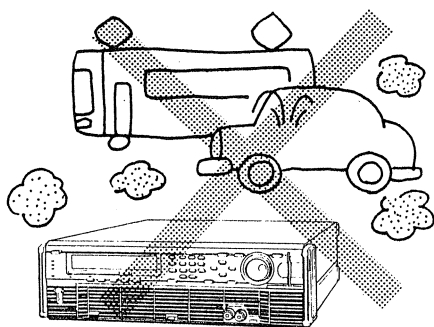
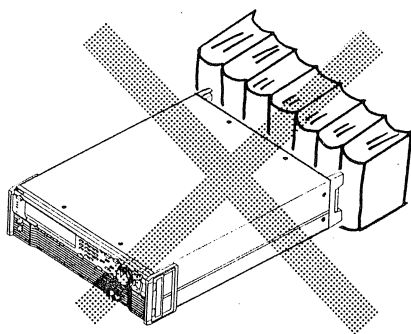
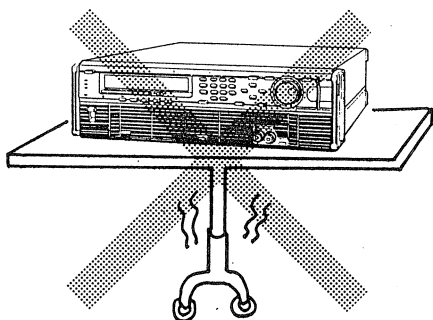
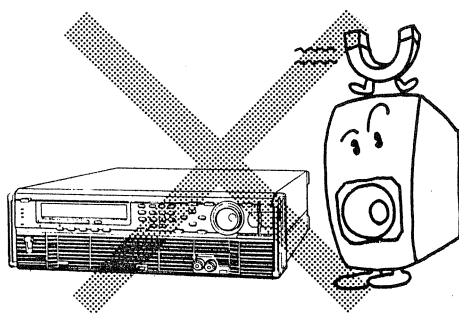
目次

２．１　設置

２．１．１　設置場所の条件

次のような場所に本機を設置しないでください。

◎可燃性雰囲気内
爆発や火災を引き起こすおそれがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物のそば、およびその雰囲気内では、絶対に使用しないでください。

◎高温になる場所、直射日光の当たる場所
窓際や発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所には置かないでください。

・動作温度範囲：０℃～４０℃

◎湿度の多い場所
湯沸し器、加湿器、水道、風呂の近くなどには置かないでください。

・動作湿度範囲：３０％～８０％

◎腐食性雰囲気内
腐食性雰囲気や硫酸ミストの多い環境での使用は避けてください。

◎ほこりの多い場所

◎風通しが悪い場所
空気取入れ口や空気吹出し口をふさがないでください。
本機の後には、３０ｃｍ以上のスペースを確保してください。

◎不安定な場所
傾いた場所や振動がある場所には置かないでください。

◎周囲に強力な磁界や電界のある場所

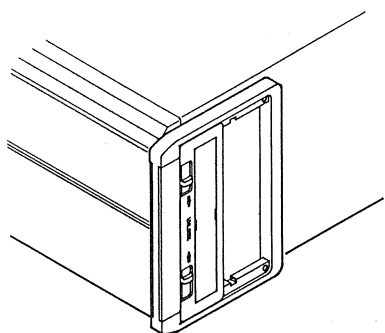
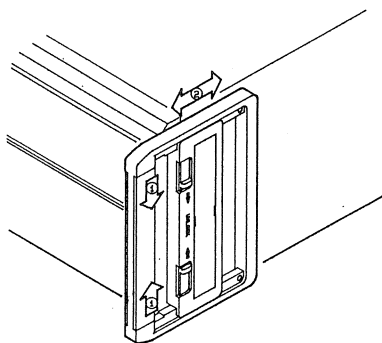
2．1．2　移動時の注意

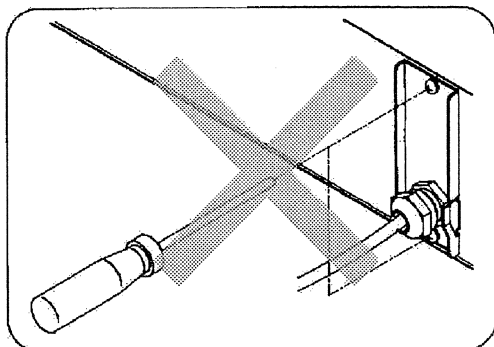
・本機を移動する際には、必ず入力電源ケーブルをコンセントから抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。
・1人で持ち運んではなりません。
本機は重い装置です。本機を移動する場合には、必ず2人以上で持ってください。
（本機の重量は、後面パネルの下部に表示されています。）

注意

・ハンドル1本で本機を動かさないでください。
（ハンドル操作については、下の説明を参照してください。）

■ ハンドルの操作手順

①2つのロック・スイッチを "UNLOCK" の方向に同時にスライドさせると、ハンドルが移動可能な状態になります。

②カチッと音がするまで、ハンドルを手前いっぱいに引き出します。または押し込みます。

2．2　入力電源ケーブルの接続

警告

◎入力電源ケーブルの配線作業など、本機入力端子や配電盤への接続には危険が伴います。これらの作業は、危険を熟知した専門の技術者が行なってください。

◎入力電源ケーブルを取り扱う際には、必ず入力電源ケーブルをコンセントから抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。

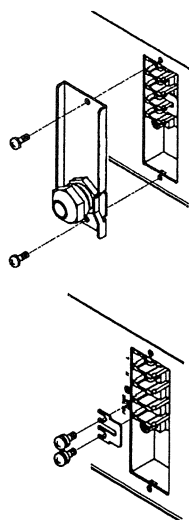
◎必ず接地してください。
- 感電事故防止のため、付属の入力電源ケーブルの GND 線（緑色）により、本機の接地端子 ⏚ を確実に接地してください。
- 接地されていない場合または接地端子の接続をはずした場合には、感電の危険が生じ、人身に重大な傷害を及ぼすおそれがあります。

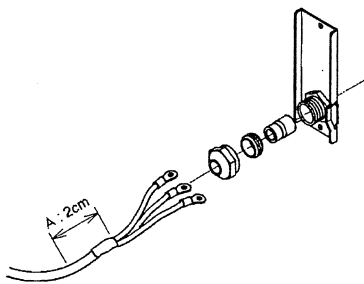
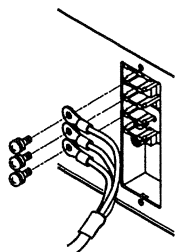
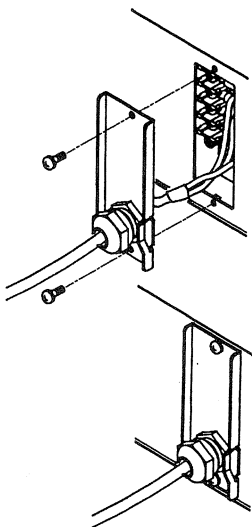
◎入力端子に触れてはなりません。
- 付属の入力端子カバーをはずしたまま、本機に給電しないでください。

注意

◎必ず、付属品の入力電源ケーブルを使用してください。
付属の入力電源ケーブル以外のケーブルを使用しなければならない場合には、専門の技術者の判断により、入力電流に対して十分に余裕のある線径をもち、不燃性、難燃性の丈夫な被覆のものを選択してください。

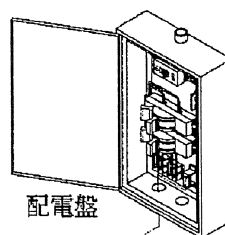
- 入力電圧および周波数は、必ず定格範囲内であることを確認してください。

■ 入力電源ケーブルの接続手順（危険を熟知した専門の技術者が行ってください。）

① 後面パネル右側の入力端子カバーをはずします。

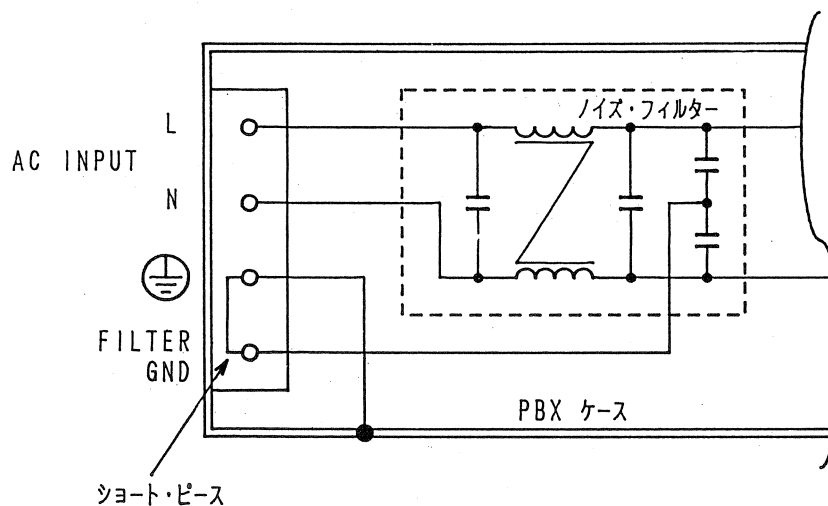
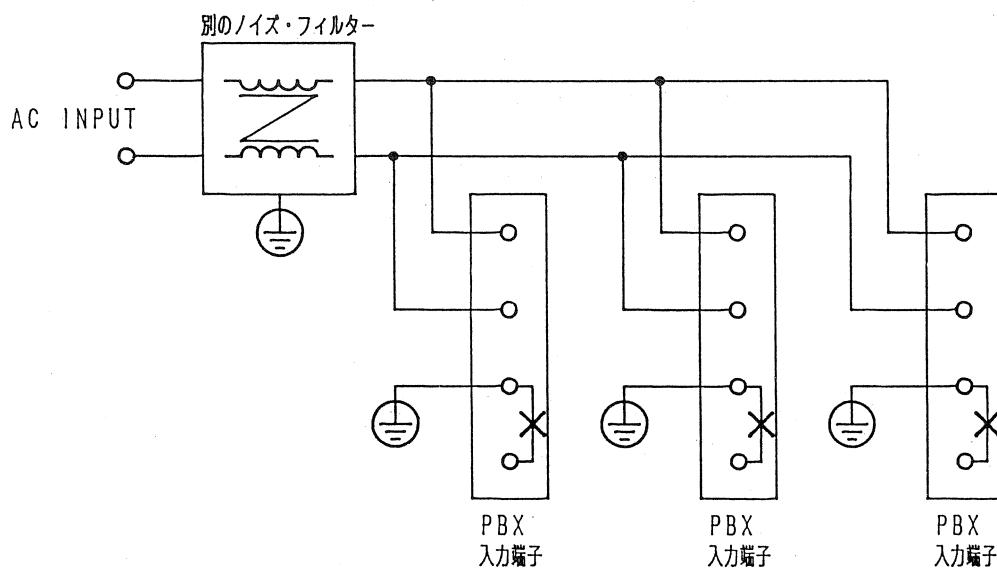
② 漏洩電流が問題になる場合に限り、接地端子 ⏚ とフィルタ・グランド（FILTER・GND）間 のショート・ピースをはずします。そうでない場合には手順③に進みます。
- 漏洩電流については、2-7ページを参照してください。

③ 入力端子カバーに入力電源ケーブルを通します。
・ 左図のように、ケーブル・クランプを分解して通すと、作業がしやすくなります。
・ 電源ケーブル被覆部（A）でクランプしてください。

④ 入力電源ケーブルを端子台に取り付けます。
・ ケーブルの色と端子位置の対応に注意してください。
　L：黒
　N：白
　⏚：緑

⑤ 入力端子カバーを取り付けます。

⑥ ケーブル・クランプをしっかりとねじこみます。
・ 入力電源ケーブルがずれないようにしてください。

■ 入力電源、配電盤との接続（危険を熟知した専門の技術者が行ってください。）

◎オプションの200V系入力の場合、付属の入力電源ケーブルの配電盤側の端末処理がされていません。200V系のプラグを付けるか、接続する配電盤の端子ネジに適合した圧着端子を取り付けて接続してください。

◎配電盤の極性に注意して確実に取り付けてください。
　L：黒
　N：白
　⏚：緑

漏洩電流について

本機の内蔵ノイズ・フィルタには、電源ラインとシャッシとの間に発生するコモン・モードノイズを減衰させるためのコンデンサが（電源ラインとシャッシとの間に）接続されており、このコンデンサに漏洩電流が流れます。

ラック実装などによって複数の電源を使用すると、使用台数分だけ漏洩電流が増加します。この漏洩電流が問題となる場合には、前ページの手順 ② を実施してください。また、下図のように、入力側にノイズ・フィルタを挿入してください。

２．３　動作確認

次の手順に従って、動作確認を行なってください。

■　動作確認の手順

① 電源スイッチがオフになっていることを確認します。

② 入力電源ケーブルの本体側が本機に接続されていることを確認します。

警告

・入力電源ケーブルが接続されていない場合には、本取扱説明書の次の箇所をお読みいただき、所定の作業を行なう必要があります。

安全に使用していただくために
第２章　使用前の注意および準備

③ 入力電源ケーブルのＡＣライン側をコンセントまたは配電盤に接続します。

注意

・入力電圧および周波数は、必ず定格範囲内であることを確認してください。

④ 電源スイッチをオンにします。

正常な場合
初期画面（形名とＲＯＭのバージョン）が約２秒間表示された後､ルート表示になります。

（初期画面の例）

```
PBX 20-5        Ver1.00
NONE     KIKUSUI
```

▶

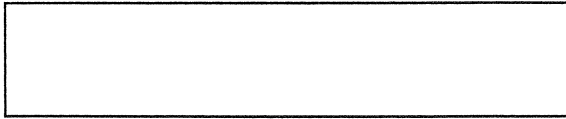
（ルート表示例）

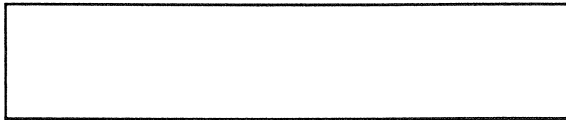
```
OUT     0.000V   0.00A
```

また画面左横の状態インジケータがC.Vになっています。 工場出荷時はC.Vにセットされています。

異常な場合

万一、下のいずれかの症状が出た場合には本機の異常が考えられます。⟹の指示に従ってください。それでも同じ症状が出る場合には、お買上げ元、または当社営業所に御連絡してください。

・ディスプレイのバックライトがつかず、何も表示されない。

⟹入力電源ケーブルの接続が正しく行われているか確認してから、もう一度電源スイッチを入れ直してください。

・ディスプレイのバックライトはつくが、何も表示されない。

⟹コントラスト（使用温度によって変化します）を調整してから、もう一度電源スイッチを入れ直してください。

・カーソルだけが表示され、文字は表示されない。

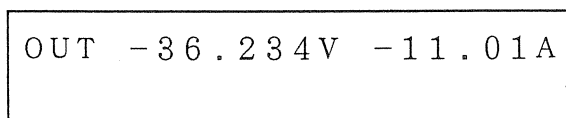
カーソル

■

⟹オプションのインターフェース・ボードが差し込まれている場合には、ボードをはずしてから、もう一度電源スイッチを入れ直し、正しい表示になるか確認してください。正しい表示の場合、再度インターフェース・ボードを挿し込み、もう一度電源スイッチを入れ直してください。

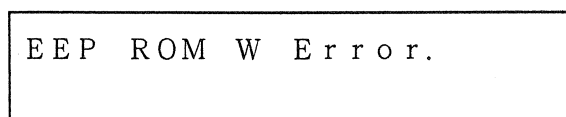
・ルート表示において、出力電圧または電流が異常な値を示す。

（これは一例です。）

```
OUT －36.234V －11.01A
```

⟹もう一度電源スイッチを入れ直してください。

・エラーメッセージが表示される。

（これは一例です。）

```
EEP ROM W Error.
```

⟹「付録１　エラーメッセージ一覧」に書かれている処置を施してから、もう一度電源スイッチを入れ直してください。

・C.V，C.Cのインジケータが、両方とも点灯している。又は、両方とも点灯していない。

⟹もう一度電源スイッチを入れ直してください。

▼

⑤ 電源スイッチをオフにします。

これで、動作確認は終了です。

2．4　動作モードの選択 ⚠

ＰＢＸシリーズには、次の４つの動作モードがあります。 使用する動作モードを選択してください。

C．V：ファースト

このモードでは、高速な立上りおよび立下り（［５０μｓ］、［５００μｓ］、［５ｍｓ］および［スルー］のいずれか）が可能です。

C．C：ダイナミック

このモードでは、負荷の変動に高速に追従し、負荷が抵抗であれば高速な電流の立上り、立下り（［１００μｓ］、［５００μｓ］、［５ｍｓ］および［スルー］のいずれか）が可能です。

注意
- 出力端子に直接、高周波インピーダンスの小さいコンデンサを接続した場合、負荷の条件によって発振することがあります。
- Ｃ．Ｃ：ダイナミックでは、誘導性負荷の場合位相回転のため発振することがあります。その場合は、コンデンサと抵抗を直列に接続したものを負荷に並列に接続して、位相補正を行なってください。

C．V：ノーマル

このモードでは、出力端に内蔵の電解コンデンサが接続されるため、リップル・ノイズの小さい高安定な出力が得られます。

C．C：スタティック

このモードでは、Ｃ．Ｖ：ノーマルと同様に、出力端に電解コンデンサが接続されるため、負荷へのリップル電流が抑制され、負荷の大きな変動に対しても安定に動作します。

動作モードの選択

C.VとC.Cの切替えは、【SHIFT】+【0】CONFIG で行います。
またC.V：ファーストとC.V：ノーマルの切替え、C.C：ダイナミックとC.C：スタティックの切替えは、後面パネルの動作モード選択端子で行います。

■ C.VとC.Cの切替え

本機を定電圧電源として使用するモードをC.V、定電流電源として使用するモードをC.Cと言います。切り替えは、電源スイッチをオンにして行います。「2.3　動作確認」で正常に動作する事が確認された後、コンフィギュレーションメニュー【SHIFT】+【0】CONFIG で行います。
コンフィギュレーションメニューの2：［Start　Up］の中に1：［CV／CC］設定があります。「3.5.1 コンフィギュレーション」も参照してください。

① 出力はオフの状態で【SHIFT】+【0】CONFIG を押します。

```
>1:  Local/Remote
 2:  Start Up
```

（コンフィギュレーション・メニュー）
・1～9のコンフィギュレーション・メニュー項目のうち、1と2が表示されます。

②【2】を押して［Start　Up］を選択します。

```
>1:  CV/CC
 2:  Output
```

（スタートアップ・メニュー）
・1～3のメニュー項目のうち、1と2が表示されています。

③【1】を押して［CV／CC］を選択します。

```
>1:  CV/CC
   >  1:<CV>
```

（スタートアップ・メニュー）
・＜＞は現在設定されている項目を示します。
1：［CV］、2：［CC］がメニュー項目としてあります。【△】【▽】キーで確認できます。

④［CV］に設定したい場合は【1】を、［CC］に設定したい場合は【2】を押します。

```
Power  on  CV/CC
 CC
```

・画面は［CC］に設定した場合の表示です。

▼　約1秒後

```
>1:  CV/CC
 2:  Output
```

・設定後、スタートアップ・メニューに戻ります。
・次の電源投入時からC.Cとして動作します。

注意

・C.V, C.Cのインジケータは、今の本機の動作状態を示しています。
このメニューで［CV／CC］を切替えても、インジケータの表示は切替わりません。

⑤【ＥＳＣ】キーを２回押します。

ＯＵＴ　　　０．０００Ｖ　　　０．００Ａ

・ルート表示に戻ります。

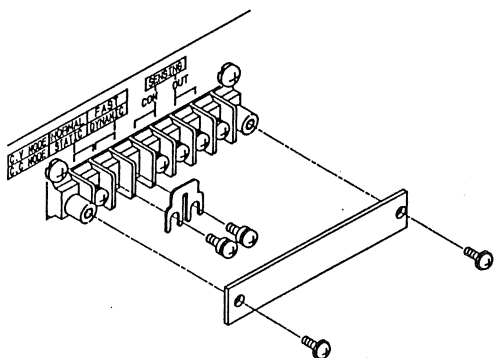
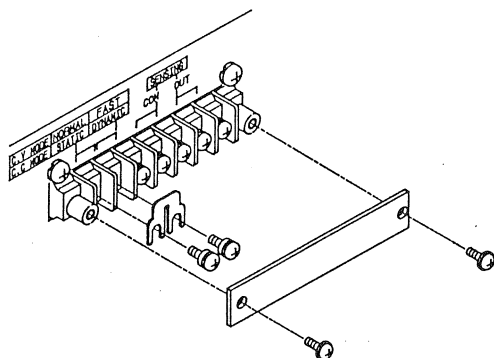
⑥ 電源スイッチをオフにします。 負荷の種類と接続を確認して、電源スイッチを再投入してください。
Ｃ．Ｖ，Ｃ．Ｃインジケータが Ｃ．Ｃになり、本機は定電流電源として設定されます。

注意

・Ｃ．ＶとＣ．Ｃの切替えは、十分に注意して行ってください。 Ｃ．Ｖで使うつもりの負荷に誤ってＣ．Ｃで動作させた場合またはＣ．Ｃで使うつもりの負荷にあやまって、Ｃ．Ｖで動作さた場合など、過電圧、過電流の原因となり、負荷を壊すことになりかねません。

■動作モードの選択端子切替手順

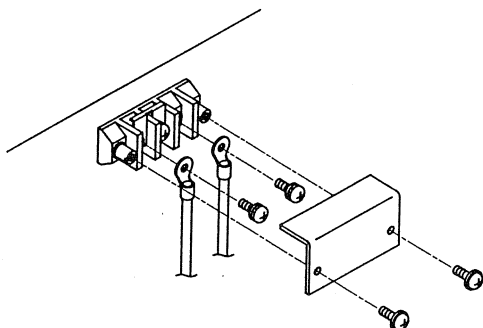
注意

・C. V：ファーストとC. V：ノーマル、C. C：ダイナミックとC. C：スタティックの切替えは、電源スイッチをオフにした状態で行ってください。
負荷が容量性の場合は、負荷の接続もはずして下さい。

① 後面パネルの動作モード選択端子の端子カバーを取りはずします。

② 希望する動作モードの該当箇所に、ショート・ピースを取り付けます。

③ 端子カバーを取り付けます。

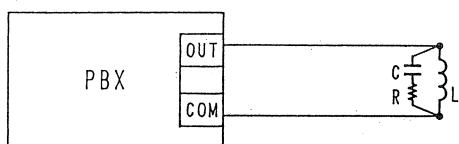
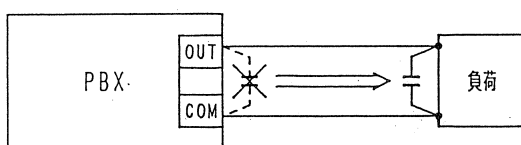
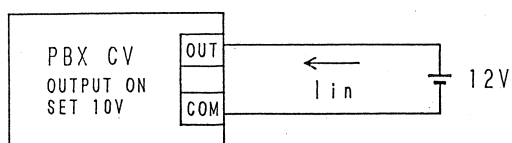
注意

・端子カバーは必ず取り付けてください。

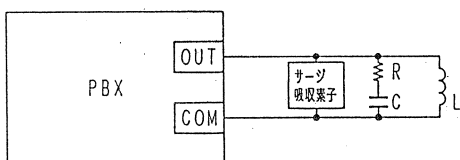
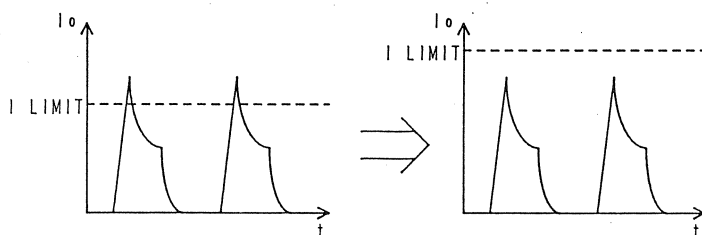
2．5　負荷の接続

① 後面パネルの出力端子カバーを取り外し、負荷からの配線を出力端子に接続します。出力端子台のネジはＭ４です。

② 出力端子カバーを取り付けます。

注意　・端子カバーは、必ず取り付けてください。

2．5．1　負荷の種類による注意

◎Ｃ．Ｃ：ダイナミックでは、誘導性負荷の場合、位相回転のため、発振することがあります。その場合は、コンデンサと抵抗を直列に接続したものを負荷に並列に接続して位相補正を行なってください。

◎出力端子に直接、高周波インピーダンスの小さいコンデンサを接続した場合、負荷の条件により発振することがあります。

◎左図のように、バッテリなどの負荷の出力電圧が本機の出力電圧より高い場合、本機はＩリミット設定値まで電流を吸込みます。
このとき、＋Ｖリミットが仮に、＋１１Ｖに設定されていたとしても、＋Ｖリミットの設定によらず出力端子の電圧は負荷の出力電圧１２Ｖになりますので、ご注意ください。
ただし、本機が出力オフに設定されている場合には、出力はハイインピーダンスとなるため、電流はほとんど吸い込みません。

・本機の出力端子に、定格出力電圧をこえる電圧を印加しないでください。また、本機の出力端子から、定格出力電流をこえる電流を注入したり、吸出したりしないでください。

◎定電圧動作時、ピーク状の電流を取り出す場合、ピーク値が±Ｉリミット設定値を越えて電流制限動作に短時間移行しても、ＬＩＭＩＴ　ＬＥＤが点灯しないことがあります。この場合には定電圧動作からはずれ、出力電圧が低下します。
（定電流動作時にピーク状の電圧を取り出す場合にも、同様の注意が必要です。）

◎Ｃ．Ｃ：ダイナミックでは、負荷が誘導性の場合電流の設定値がたかいと、ＯＵＴＰＵＴ　ＯＮ時出力電圧が急激に上昇しＯＶＰが動作することがあります。この場合には設定値を低くしてＯＵＴＰＵＴ　ＯＮし、徐々に設定値をたかくするか、Ｃ．Ｃ：スタティックを選んでください。
また、ＯＵＴＰＵＴ　ＯＦＦ時には逆電圧によってＯＶＰが動作することがあります。場合によってはこの逆電圧によって本機が損傷することがありますので、適切なサージ電圧吸収回路を取り付けるか、設定値を徐々に下げてからＯＵＴＰＵＴ　ＯＦＦにしてください。

２．５．２　負荷への配線の注意

負荷への配線は、次の点に注意して行なってください。

・できるだけ太い線を用いて、かつ配線を短くします。
・ＯＵＴとＣＯＭの配線を互いにより合わせます。
・ループをつくらないようにします。
・当社推奨線径（公称断面積）は次のとおりです。

５Ａ　まで　・・・　１．２５mm^2
１０Ａ　まで　・・・　２mm^2
２０Ａ　まで　・・・　５．５mm^2
３０Ａ　まで　・・・　８mm^2

メモ欄としてご使用ください。

第３章
操作方法

前半では本機各部の名称を紹介し、基本操作の方法を説明します。
後半ではシーケンス動作および応用操作の方法を説明します。

目次

３．１　各部の名称

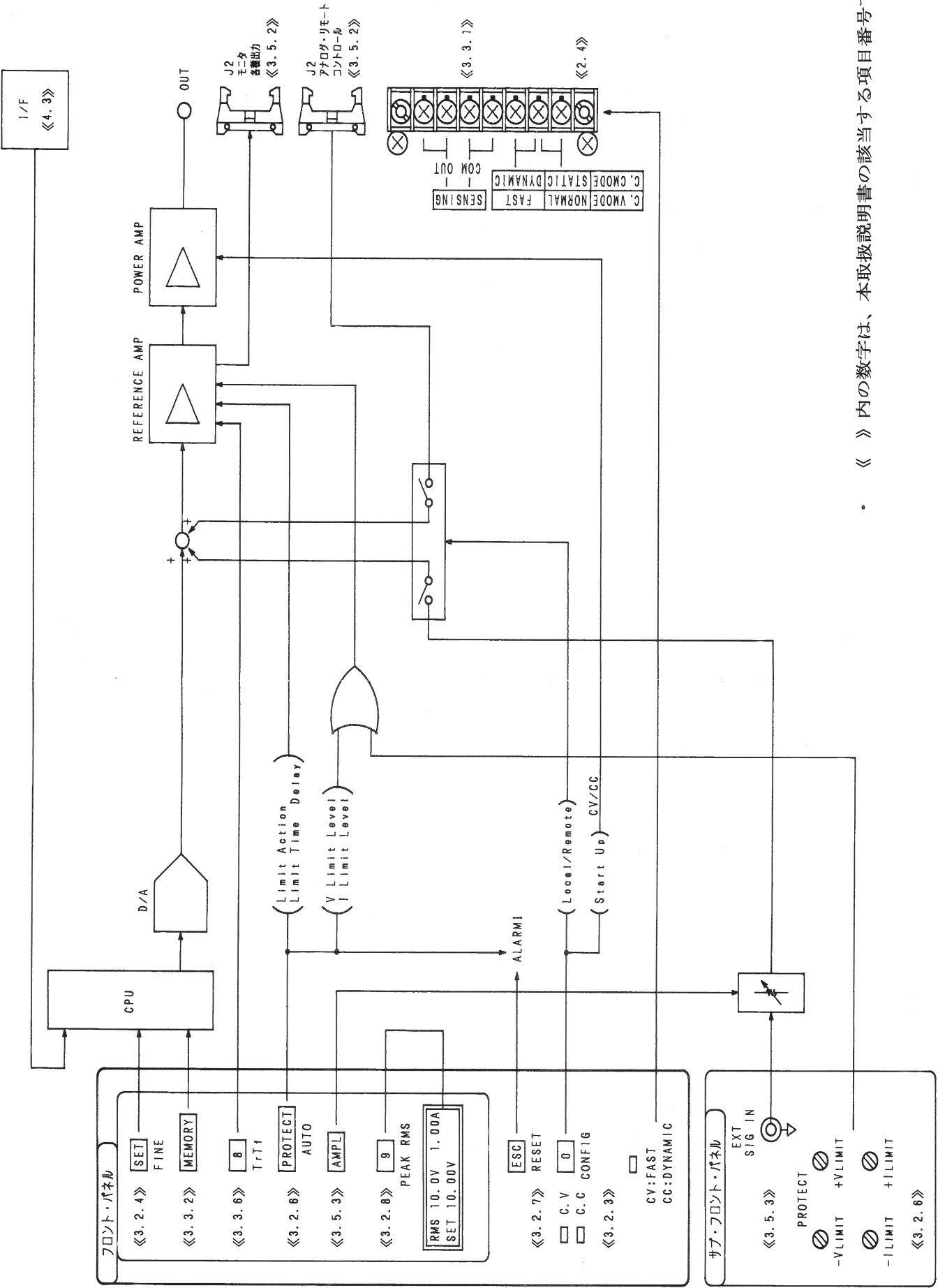
本機の各部の名称は下記のページに移動しました。操作時の参照にしてください。

３．１．１　前面パネル

「第５章　５．１　前面パネル（5-2 ページ）」の項を参照してください。

３．１．２　後面パネル

「第５章　５．２　後面パネル（5-6 ページ）」の項を参照してください。

3.1.3　機能ブロック図

・《 》内の数字は、本取扱説明書の該当する項目番号です。

3．2　基本操作1

ここでは、本機の前面パネルの操作の基本とディスプレイの表示および電源装置としての、もっとも基本的な操作の電圧（電流）の設定方法とプロテクション動作について説明します。

3．2．1　電源スイッチのオン／オフ

前面パネルの電源スイッチは、上側にたおすとオンに、下側にたおすとオフになります。電源スイッチをオンにすると、ディスプレイに初期画面が表示され、約2秒後にルート表示になります。

（初期画面）

```
PBX 20-10        Ver1.00

```

・本機の形名とROMのバージョンが表示されます。

▼　約2秒

（ルート表示）

```
OUT     0.001V    0.00A

```

・電圧・電流の実際の出力値を表示します。

初期画面においては、インターフェース・ボードが装着されているか否かにより、また装着されている場合はボードの種類に対応したメッセージが下段に表示されます。

```
PBX 20-10        Ver1.00
××××      KIKUSUI
```

メッセージ××××の表示

[NONE] インターフェース・ボードなし
[GP01] GPIBインターフェース・ボード（機器アドレス：01）
[RS96] RS－232Cインターフェース・ボード（転送速度：9600bps）
[MC01] MCBインターフェース・ボード（機器アドレス：01）

＜メモ＞　・この章では、定格電圧±20V，定格電流±10Aの機種PBX20－10を例にとって説明します。

３．２．２　パネル操作の基本

前面パネルからの操作の基本およびディスプレイのメニューについて説明します。

［１］　機能の選択

・キーを押すと、キートップに書かれた黒文字の機能が実行されます。
・キーの下に書かれた青文字の機能を実行するには、【ＳＨＩＦＴ】キーを押し、すぐ上のＬＥＤの点灯を確認した後、目的のキーを押します。
・例えば、【ＥＳＣ】キーの下に書かれたＲＥＳＥＴの機能を選びたいときは、【ＳＨＩＦＴ】キーを押してから、【ＥＳＣ】キーを押します。

> 本書では、【ＳＨＩＦＴ】キーを伴なうキー操作を次のように表記します。
> 【ＳＨＩＦＴ】＋【ＥＳＣ】RESET　・・・・・・・【ＳＨＩＦＴ】キーを押してから
> 【ＥＳＣ】キーを押すことを表わします。
> （ＲＥＳＥＴ　機能の選択）

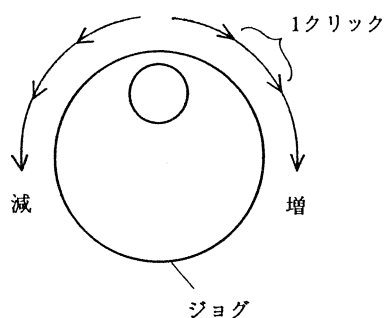
［２］　数値の入力または増減

数値は、テンキー、ジョグ・シャトルのいずれかによって設定または増減することができます。

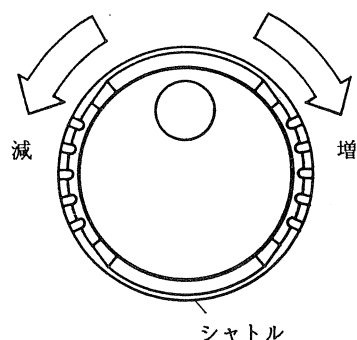
テンキーによる直接設定
テンキーを押すと値が入力され、【ＥＮＴＥＲ】キーを押すと確定します。
正負の符号を設定する場合は【ＳＨＩＦＴ】＋【・】＋／－または【・】キーを２度続けて押します。
これらのキーを押すたびに、符号の＋－が交互に切り替わります。

・キーの押し間違いを訂正するには、次のキーを使用します。
【ＣＬＲ】　：入力されているすべての数値をクリアします。
【ＢＳ】　　：直前に入力した１文字を削除します。

ジョグによる設定

ジョグを右へ回すと表示値が増加し､左へ回すと減少します。表示値は、設定値として逐次確定します。

- １クリックのきざみ幅は変更可能です（「３．３．５　クリック分解能の設定」参照）。
- 工場出荷時は、１クリックにつき、０．１Ｖ／０．１Ａきざみで増減します。
- １回転は１０クリックに相当します。

シャトルによる設定

シャトルを右へ回して保持すると､表示値が連続して増加し、左へ回して保持すると連続して減少します。表示値は、設定値として逐次確定します。

- 回す角度を大きくすると､数値の変化幅が大きくなります。

矢印キーによる設定

【△】キーを押すたびに増加し、【▽】キーを押すたびに減少します。
ジョグの１クリックと同じきざみ幅で増減します。

［3］　メニューの選択

メニューの表示時には、ディスプレイの左端に［>］が表示されます。このとき、テンキー、ジョグ、【△】【▽】キーのいずれかによって、メニュー項目を選択することができます。

テンキーによる選択

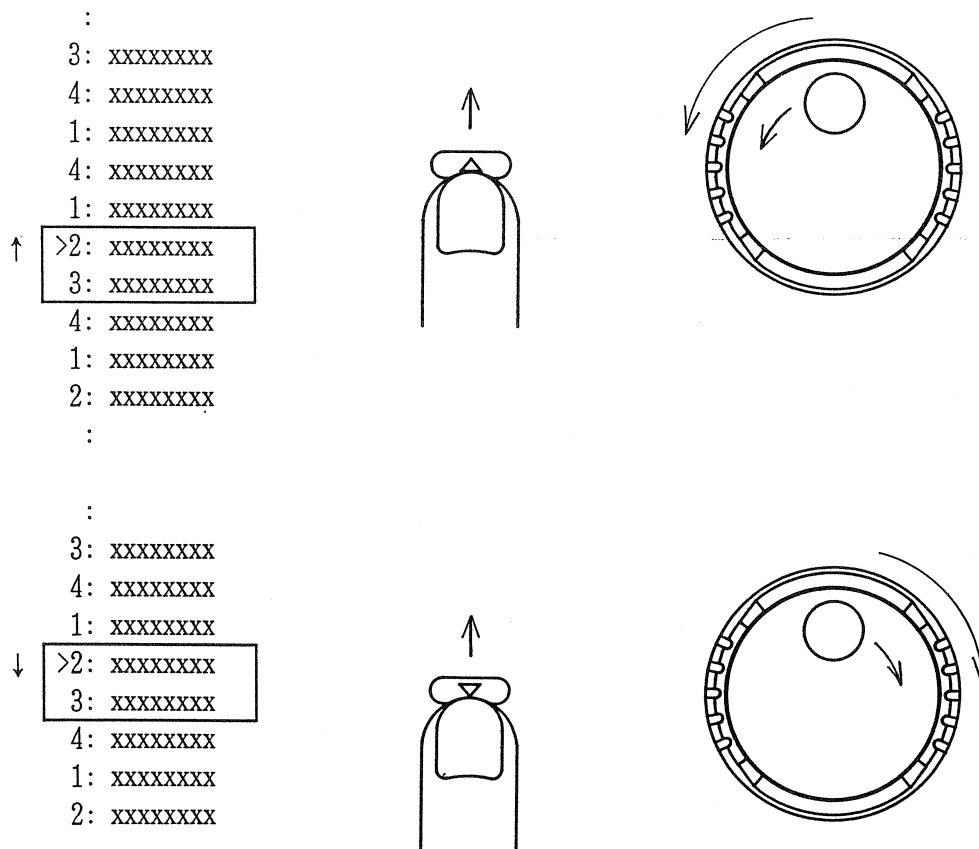
メニュー項目の番号を押すと、直接そのメニュー項目が選択されます。

ジョグによる選択

ジョグを右へ回すと［>］が下の項目に移動し、左へ回すと上の項目に移動します（メニュー項目は循環します）。［>］を希望の項目まで動かして、【ＥＮＴＥＲ】キーを押すことにより選択できます。

矢印キーによる選択

【△】キーを押すと［>］が上の項目に移動し、【▽】キーを押すと下の項目に移動します（メニュー項目は循環します）。［>］を希望の項目まで動かして、【ＥＮＴＥＲ】キーを押すことにより選択できます。

例えばメニューの項目が4つある場合、【△】【▽】キーまたはジョグにより、［>］は次のように項目間を循環します。

メニュー項目順序の記憶

メニュー内の項目を一度選択すると、次回同じメニューを呼び出したときに、その項目（前回選択されていた項目）の番号が上段に表示されます。

［４］　操作の取消し

操作を取り消したいときには、【ＥＳＣ】キーを押します。このキーを押すたびに、１レベル上（＝１つ前）のメニューに戻ります。
・【ＯＵＴＰＵＴ】キーは解除されません。

［５］　出力のオン／オフ

【ＯＵＴＰＵＴ】キーを押すたびに、出力のオン・オフが交互に切り替わります。オンの状態の時、＜ＯＵＴＰＵＴ＞ ＬＥＤが点灯します。

次の　３．２．３～３．２．８　では、本機の電源装置としての基本的な操作を説明します。
すべての設定は、工場出荷時の設定に基づいています。

3．2．3　定電圧（C.V）、定電流（C.C）動作の選択

本機を使用するうえで、定電圧電源（C．V）として使用するのか、定電流電源（C．C）として使用するのか、どちらかの動作モードを選択しなければなりません。
「3．5．1　コンフィグレーション」も参照してください。

①　電源投入直後のルート状態で【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG を押します。
（コンフィギュレーション・メニュー）

```
>1:  Local/Remote
 2:  Start Up
```

②【2】を押して［Ｓｔａｒｔ　Ｕｐ］を選択します。
（スタートアップ・メニュー）

```
>1:  CV/CC
 2:  Output
```

③【1】を押して［ＣＶ／ＣＣ］を選択します。

```
>1:  CV/CC
   >1:<CV>
```

・＜　＞は現在設定されている項目を示します。
１：［ＣＶ］、2：［ＣＣ］がメニュー項目としてあります。ジョグ、【△】【▽】キーで確認できます。

④　［ＣＣ］に設定したい場合は【2】を、［ＣＶ］に設定したい場合は【1】を押します。

```
Power  on  CV/CC
 CC
```

［ＣＣ］を選択した場合の表示です。

```
Power  on  CV/CC
 CV
```

［ＣＶ］を選択した場合の表示です。

約1秒後

```
>1:  CV/CC
 2:  Output
```

・設定後、スタートアップ・メニューに戻ります。

⑤　電源を再投入します。

```
OUT     0.000V     0.00A
```

・C．V／C．Cの切り替えは電源を再投入した時、有効です。 C．Vインジケータが点灯している場合は定電圧動作、 C．Cインジケータが点灯している場合は定電流動作です。

注意　・動作モードを切り替える時には、本機を必ず無負荷状態にしてください。

３．２．４　電圧（電流）の設定と出力のオン／オフ

電源装置のもっとも基本的な設定は、電圧の設定（C．V動作時）、電流の設定（C．C動作時）および出力のオン／オフの切換えです。
電圧（電流）を設定するには、【SET】キーを押して電圧（電流）の設定が可能な状態にして、ジョグ，シャトル，【△】【▽】キーまたはテンキーを使用して値を設定します。

■　電圧の設定と出力オン・オフの操作例　（C．V動作時）

テンキーで5．0Vを直接設定し出力をオンにした後、ジョグ、【▽】またはシャトルで設定値を変化させ、出力をオフにする操作例を次に示します。

①【SET】キーを押します。

```
OUT    0.001V - 0.01A
SET    0.000V
```

・<SET> LEDが点灯し、電圧の設定が可能な状態であることを示しています。
・上段は電圧・電流の実際の出力値を表示しています。
・下段は電圧の設定値を示しています。

②【5】，【．】，【0】，【0】，【ENTER】の順にキーを押します。

（テンキーによる直接設定）

```
OUT    0.001V - 0.01A
SET    5.000V
```

・【ENTER】キーを押した時点で設定値が確定します。

③【OUTPUT】キーを押します。

```
OUT    4.999V   1.23A
SET    5.000V
```

・<OUTPUT> LEDが点灯し、出力がオンになっていることを示します。

④　ジョグを右に回します。

（ジョグによる設定）

```
OUT    5.098V   1.25A
SET    5.100V
```

・右に回すと、1クリックにつき0．1Vきざみで設定値が増加します。設定値は確定しています。

⑤【▽】キーを押します。

（【▽】キーによる設定）

```
OUT    4.999V   1.23A
SET    5.000V
```

・【▽】キーを押すと、設定値が減少します。
設定値は確定しています。
ジョグの１クリック操作と同じ動作です。

⑥　シャトルを右に回してから戻します。

（シャトルによる設定）

```
OUT    5.248V   1.28A
SET    5.250V
```

・右に回すと、設定値が増加します。
設定値は確定しています。

⑦【ＥＳＣ】キーを押します。

```
OUT     5.248V     1.28A
```

・ルート表示に戻ります。
<ＳＥＴ>　ＬＥＤが消灯し、電圧の設定が可能な状態が終了します。

⑧【ＯＵＴＰＵＴ】キーを押します。

```
OUT     0.001V  -  0.01A
```

・<ＯＵＴＰＵＴ>　ＬＥＤが消灯し、出力がオフになります。

<メモ>
・ジョグ，【△】【▽】キーによる電圧（電流）の設定のきざみ幅の変更については、「３．３．５クリック分解能の設定」を参照してください。
・１ｍＶの桁まで設定可能ですが、実際の出力は後述するオートファイン機能を使って初めて実現されます。従ってオートファインが［ＯＦＦ］になっていると、例えば、１０．００３Ｖに設定しても、実際は１０．００Ｖを設定したのと同じ電圧が出力されます。

■　電流設定　（Ｃ．Ｃ動作時）

Ｃ．Ｃ動作時は上記と同様の手順で電流値を設定することができます。

Ｃ．Ｃ動作時の電流設定表示例

```
OUT     0.001V  -  0.01A
SET                0.00A
```

表示は１０ｍＡの桁までしかありませんが１ｍＡまでの設定が可能です。テンキーで設定の場合、例えば、５．００３とキー入力すると、５．００３Ａと表示され【ＥＮＴＥＲ】キーを押すと５．００Ａと１ｍＡの桁が4捨５入された表示になります。この状態で機械内部には５．００３Ａが設定されています。

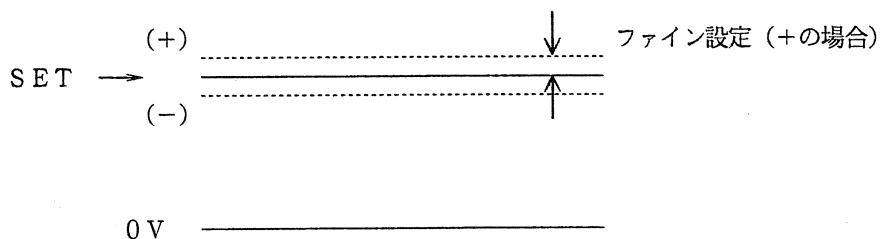
```
OUT     4.999V     1.23A
SET     5.000V    5.003A
```

【ＥＮＴＥＲ】キーを押します。

```
OUT     4.999V     1.23A
SET     5.000V     5.00A
```

<メモ>
・ジョグ，【△】【▽】キーによる電圧（電流）の設定のきざみ幅の変更については、「３．３．５クリック分解能の設定」を参照してください。
・０．００１Ａきざみに設定した場合、ジョグ、【△】【▽】キーで設定値を変更すると１０クリックごとに０．０１Ａの桁が表示されます。
・１ｍＡの桁まで設定可能ですが、実際の出力は後述するオートファイン機能を使って初めて実現されます。従ってオートファインが［ＯＦＦ］になっていると、例えば、５．００３Ａに設定しても、実際は５．００Ａを設定したのと同じ電流が出力されます。

３．２．５　電圧（電流）のファイン操作

通常の電圧（電流）よりも更に微細な設定を行なうことができます。ファインの設定値は、［ＳＥＴ］で設定された値にオフセットとして加算されます。

■　電圧ファイン設定の操作例　（Ｃ．Ｖ動作時）

①【ＳＨＩＦＴ】＋【ＳＥＴ】ＦＩＮＥ　を押します。

```
OUT   11.999V   0.50A
V Fine +000
```

・電圧のファイン設定が可能な状態であることを示します。
＜ＳＥＴ＞　ＬＥＤが点灯します。
下段にはファイン値が表示されます。

②　ジョグを右へ回します。

```
OUT   12.002V   0.52A
V Fine +015
```

（ジョグによるファイン設定）
・右に回すとファイン設定値が増加します。
設定値は確定しています。

③　シャトルを左へ回して戻します。

```
OUT   11.978V   0.48A
V Fine -040
```

（シャトルによるファイン設定）
・左に回すとファイン設定値が減少します。
設定値は確定しています。

④【ＥＳＣ】キーを押します。

```
OUT   11.978V   0.48A
```

・ルート表示に戻ります。
・上記のファイン設定は保持されています。

⑤【ＳＥＴ】，【１】，【２】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押して、電圧を設定します。

```
OUT   11.999V   0.50A
SET   12.000V
```

・この時点で、ファイン設定値は自動的に０になります。

＜メモ＞　・C．C動作時の電流ファイン設定は上記と同様の手順で行うことができます。

C．C動作時のファイン設定表示例

```
OUT    0.001V - 0.01A
I Fine +000
```

・ファイン値の可変範囲は、－１２８～＋１２７の２５６ステップです。
・ファイン設定中は、【CLR】または【0】を押すことにより、ファイン値を0にすることができます。
・電圧（電流）の設定値を再度設定すると、その時点でそれぞれのファイン値は自動的に0になります。

■　オートファイン

オートファイン機能は、設定された電圧値、電流値の１ｍＶ、１ｍＡの桁と出力が合うようにファインの設定値を自動的に調整する機能です。

オートファインは、ディスプレイの上段に表示される実際の出力電圧、電流が設定値に等しくなるようにソフトウエアでファイン値を探しています。従って出力電圧、電流が設定値に落ち着くには、ある程度の時間が必要です。（最大１．５秒）　また、C．V動作時にはＣＣオートファイン、逆にC．C動作時にはＣＶオートファインをＯＮしてもオートファイン動作はしません。

オートファイン機能の選択方法は、「３．５．１コンフィギュレーション」をご覧ください。

３．２．６　プロテクション動作の設定

プロテクションは誤操作などによる過電圧、過電流入出力から電源や負荷を保護する機能です。
プロテクョン動作には、出力電圧制限（±Ｖリミット）や入出力電流制限（±Ｉリミット）、電力制限（パワーリミット）、過電圧保護（ＯＶＰ）、過熱保護（ＯＨＰ）があります。
Ｖリミット（±Ｖリミットの総称）とＩリミット（±Ｉリミットの総称）は、ソフトウェアとハードウェアで設定することが可能です。

■Ｖリミット、Ｉリミットの動作と設定

＋ＶリミットはＣ．Ｖ動作およびＣ．Ｃ動作時の正側（＋）電圧の制限値で、－Ｖリミットは、Ｃ．Ｖ動作およびＣ．Ｃ動作時の負側（－）電圧の制限値です。

＋ＩリミットはＣ．Ｖ動作およびＣ．Ｃ動作時の正側（＋）電流の制限値で、－Ｉリミットは、Ｃ．Ｖ動作およびＣ．Ｃ動作時の負側（－）電流の制限値です。

Ｖリミット、Ｉリミットの設定は、サブ・フロント・パネル内の可変抵抗器を用いて行うハードウェア設定と前面パネルからのキー操作などにより、Ｄ／Ａコンバータを介して行うソフトウェア設定が可能です。可変抵抗器によるＶリミット、ＩリミットをハードウェアＶリミット、ハードウェアＩリミットと呼びます。実際のリミット動作は、ハードウェア設定による値とソフトウェア設定による値を比較して、低い方の設定値でのリミット動作になります。

また、リミット動作に入ってから実際の保護処理動作に入るまでの時間を設定することができ、これをリミット・ディレーと呼びます。

■過電圧保護（ＯＶＰ）の動作

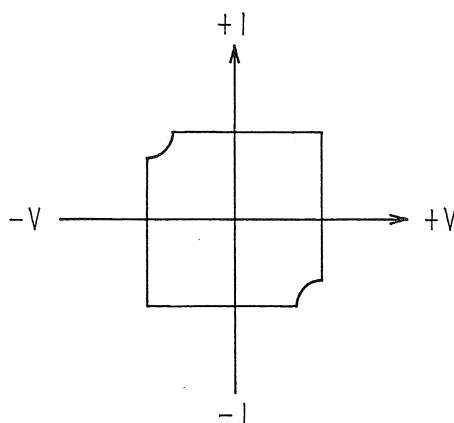
Ｖリミットが、出力電圧を検出して制限する機能であるため、作動するまでにわずかな時間を要するのに対し、ＯＶＰでは、センシング端子電圧をモニタしているので瞬時に保護処理動作に入ります。

Ｖリミット機能とＯＶＰ機能は装置内部の回路が各々独立して存在していますが、Ｖリミット機能とＯＶＰ機能は排他的な設定となります。

通常ＯＶＰは過電圧保護として定格出力電圧の約１２０％に設定されています。 過電圧に弱い負荷などの場合には、ＯＶＰ機能を選択して所望のＶリミット値を設定することにより、ＯＶＰを動作させることができます。また、ＯＶＰ機能を選択した場合に限り、保護処理動作としてクローバー動作を可能にします。（但し、クローバー回路は工場オプションです。）

■電力制限（パワーリミット）の動作

本機は下図のように、４象限の動作領域をもっていますが、第２、第４象限では、放熱容量の関係から動作領域が一部制限されます。制限される電力の値は、機種により異なります。

パワーリミットが作動すると、電力値が一定となるように出力電流が制限されます。

機種名	ＰＢＸ２０－５	ＰＢＸ２０－１０	ＰＢＸ２０－２０	ＰＢＸ４０－２．５	ＰＢＸ４０－５	ＰＢＸ４０－１０
制限される電力	約９０Ｗ	約１８０Ｗ	約１００Ｗ	約９０Ｗ	約１８０Ｗ	約１８０Ｗ

■過熱保護の動作

内部の温度が異常に高くなると、自動的に出力をオフにします。

プロテクション動作のメニュー構造と機能

プロテクション初期メニュー

─１：［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ］電圧系プロテクション設定メニュー
　電圧制限のレベル設定
　─１：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ］
　　ソフトウェアによる＋側電圧制限レベルの設定
　　（【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
　─２：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　－ＶＬｉｍｉｔ］
　　ソフトウェアによる－側電圧制限レベルの設定
　　（【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
　─３：［Ｈａｒｄｗａｒｅ　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ］
　　サブ・フロント・パネル内の可変抵抗器による電圧制限の設定値表示

─２：［Ｉ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ］電流系プロテクション設定メニュー
　電流制限のレベル設定
　─１：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＩＬｉｍｉｔ］
　　ソフトウェアによる＋側電流制限レベルの設定
　　（【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
　─２：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　－ＩＬｉｍｉｔ］
　　ソフトウェアによる－側電流制限レベルの設定
　　（【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
　─３：［Ｈａｒｄｗａｒｅ　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ］
　　サブ・フロント・パネル内の可変抵抗器による電流制限の設定値表示

─３：［Ｌｉｍｉｔ　Ａｃｔｉｏｎ］プロテクション処理動作メニュー
　電圧・電流出力が制限値による制限を受けた場合の処理動作
　─１：［Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］
　　出力をオフにします。
　─２：［Ｐｏｗｅｒ　ＯＦＦ］
　　出力をオフにして、電源スイッチを遮断します。

─４：［Ｌｉｍｉｔ　Ｔｉｍｅ　Ｄｅｌａｙ］
　プロテクション動作の不感時間の設定（０．０５ｓ～９．９９ｓ）

─５：［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ］Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ動作の選択メニュー
　─１：［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ］
　　電圧の保護機能をリミット動作にします。検出後の処理は［Ｌｉｍｉｔ　Ａｃｔｉｏｎ］による。
　─２：［ＯＶ　Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］
　　電圧の保護機能をＯＶＰ動作にし、検出後の処理を出力オフに設定します。
　─３：［ＯＶ　Ｐｏｗｅｒ　ＯＦＦ］
　　電圧の保護機能をＯＶＰ動作にし、検出後の処理を電源オフに設定します。
　─４：［ＯＶ　Ｃｒｏｗｂａｒ　ＯＮ］
　　電圧の保護機能をＯＶＰ動作にし、検出後の処理をクローバ・オンに設定します。

─６：［ＭＣＢ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ］ＭＣＢプロテクション処理動作メニュー
　─１：［Ｎｏｎｅ］
　　何もしません。
　─２：［Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］
　　ＭＣＢに接続されている他の装置のどれか１台のプロテクションが作動したとき、本機の出力をオフにします。

＜メモ＞　・ＭＣＢアラーム処理は、オプションのＭＣＢインターフェース・ボードを装備することにより、他の装置からのプロテクション動作に同期して行なわれます。

■ Ｖ　Ｌｉｍｉｔ値の設定とアラーム処理選択の操作例

①【ＰＲＯＴＥＣＴ】キーを押します。

```
＞１：　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ
　２：　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ
```

（プロテクション設定の初期メニュー）
- １～６のメニュー項目の内の１と２が表示されています。
- ジョグ，【△】【▽】キーでメニュー項目を見ることができます。

②【５】を押して、［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ］を選択します。

```
＞５：　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ
　　＞１：＜Ｖ　Ｌｉｍｉｔ＞
```

（Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ設定メニュー）
- ＜＞は現在設定されている項目です。

注意
- 4［OV Crowbar ON］機能は、オプション機能です。デフォルトでは選択すると［Does not Exist］と表示されます。

③【１】を押して、［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ］を選択します。

```
＞５：　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ
　　＞１：＜Ｖ　Ｌｉｍｉｔ＞
```

- この例では既に設定されている項目を選択しているので、【ＥＳＣ】キーで終了してもかまいません。

▼　約１秒後

```
＞５：　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ
　６：　ＭＣＢ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ
```

- プロテクション設定の初期メニューに戻ります。

④【１】を押して、［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ］を選択します。

```
＞１：　Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ
　２：　Ｓｏｆｔｗａｒｅ　－ＶＬｉｍｉｔ
```

- （Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ設定メニュー）

⑤【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、上段の［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ］を選択します。

```
Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ
　　　　　　　２２．０Ｖ
```

- ソフトウェア＋ＶＬｉｍｉｔの電圧レベルが設定可能な状態です。
- 下段には現在の設定値が表示されています。

⑥【２】，【０】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押します。

```
Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ
　　　　　　　２０．０Ｖ
```

- ソフトウェア＋ＶＬｉｍｉｔの電圧レベルを設定します。
- ジョグ，シャトルでも数値は変えられますが、ジョグ，シャトルの場合は【ＥＳＣ】キーで設定終了です。

▼　約１秒後

```
＞１：　Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ
　２：　Ｓｏｆｔｗａｒｅ　－ＶＬｉｍｉｔ
```

- Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ設定メニューにに戻ります。

⑦ 次に【3】を押して、［Ｈａｒｄｗａｒｅ　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ］を選択します。

```
V Lim -25.1V   25.0V
```

・ハードウェアーＶＬｉｍｉｔ、ハードウェア＋Ｖ Ｌｉｍｉｔの電圧レベルがモニタ表示されます。

⑧ サブ・フロント・パネル内の可変抵抗器＋ＶＬｉｍｉｔまたは－ＶＬｉｍｉｔを反時計方向に回します。

```
V Lim -20.1V   22.0V
```

・表示を見ながら、希望の電圧レベルになるよう可変抵抗を回します。

⑨【ＥＳＣ】キーを2度押します。

```
>1: V Limit Level
 2: I Limit Level
```

・プロテクション設定の初期メニューに戻ります。

⑩【3】を押して、［Ｌｉｍｉｔ　Ａｃｔｉｏｎ］を選択します。

```
>3: Limit Action
  >1:<Output OFF>
```

（プロテクション処理動作メニュー）
・＜＞は現在設定されている項目です。

⑪【1】を押して、［Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］を選択します。

```
Limit Action
 Output OFF
```

・この例では、すでに設定されている項目を選択しているので、【ＥＳＣ】キーを押してもかまいません。

▼　約1秒後

```
>3: Limit Action
 4: Limit Time Delay
```

・設定後、プロテクション設定の初期メニューに戻ります。

⑫【4】を押して、［Ｌｉｍｉｔ　Ｔｉｍｅ　Ｄｅｌａｙを選択します。］

```
Limit Time Delay
         2.00sec
```

⑬【2】、【ＥＮＴ】を押して、［Ｌｉｍｉｔ　Ｔｉｍｅ　Ｄｅｌａｙ］を2秒に設定します。

```
Limit Time Delay
         2.00sec
```

⑭【ＥＳＣ】キーを２度押します。

ＯＵＴ　０．００１Ｖ　－０．００Ａ

・ルート表示に戻ります。

＜メモ＞　・［Ｉ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ］などのその他のプロテクションの設定も、同様の方法で設定や選択を行なうことができます。

■ オート機能によるプロテクション・レベル設定の操作例

オート機能とは、電圧（電流）の設定値の絶対値を所定の率（１１０％，１２０％，１３０％のいずれか）だけ割り増した値を、電圧（電流）それぞれソフトウェアＬｉｍｉｔレベルとして自動設定する機能です。

例えば、割増し値が１１０％の場合、電圧設定値が１５Ｖ（Ｃ．Ｖ動作時）のときオート機能を実行すると、ソフトウェア＋ＶＬｉｍｉｔレベルは１６．５Ｖ、ソフトウェア－ＶＬｉｍｉｔレベルは－１６．５Ｖになります。

① ルート表示の状態で【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO を押します。

```
OUT   15.000V    2.50A
Auto  Protection  110%
```

・ソフトウェアＬｉｍｉｔレベルが設定されます。この例では電圧（電流）の設定値に対するＡｕｔｏの割増し率は１１０％に設定されています。

▼　約１秒後

```
OUT   15.000V    2.50A
```

＜メモ＞・工場出荷時の割増し値の設定は１１０％です。
・割増し率の変更方法については、「３．５．１　コンフィギュレーション」を参照してください。
・Ｃ．Ｖ動作時ではＶ　Ｌｉｍｉｔレベル、Ｃ．Ｃ動作時では　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ　レベルが自動設定されます。

３．２．７　プロテクション動作後のアラーム解除

プロテクション動作後のアラームを解除するには、【ＳＨＩＦＴ】＋【ＥＳＣ】RESET を押します。

■ プロテクション動作後のアラーム解除の操作例（Ｃ．Ｖ動作時）

① ソフトウェア＋ＶＬｉｍｉｔレベルを１５Ｖに、［Ｌｉｍｉｔ　Ａｃｔｉｏｎ］を出力オフに、電圧設定を１４Ｖにそれぞれ設定して、出力をオンにします。

```
OUT   14.000V    1.00A
SET   14.000V
```

② ジョグを右に回して、出力電圧を上昇させ、故意に＋ＶＬｉｍｉｔを動作させます。

```
OUT   15.000V    1.03A
SET   15.000V
```

・この例では１５Ｖで＋ＶＬｉｍｉｔが作動して、プロテクション処理動作に従って出力が遮断され、アラームを発生します。

▼　＋ＶＬｉｍｉｔ動作

```
OUT     0.000V    0.00A
Alm       LIM
```

・アラーム中、ブザーや＜ＬＩＭＩＴ＞ＬＥＤで警告を発します。

③【ＳＨＩＦＴ】＋【ＥＳＣ】RESET を押します。

```
OUT     0.000V    0.00A
```

・アラームが解除されます。
出力はオフのままです。

④ 電圧設定値を１４Ｖに再設定してから、【ＯＵＴＰＵＴ】キーを押します。

```
OUT   14.000V    1.00A
```

・アラームの原因を取り除きます。
＜ＯＵＴＰＵＴ＞ＬＥＤが点灯します。

＜メモ＞　・アラームの解除は、他のすべてのパネル操作より先に行なってください。

アラーム発生時の表示例

リミット（含む電力制限）

```
OUT    0.000V      0.00A
Alm     LIM
```

OVP

```
OUT      0.000V     0.00A
Alm  OVP
```

MCB

```
OUT     0.000V      0.00A
Alm                  MCB
```

OHP

```
OUT      0.000V     0.00A
Alm              OHP
```

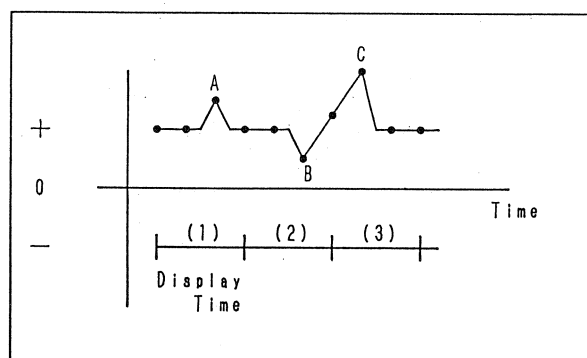
＜メモ＞ ・これらのアラームが複数同時に発生した場合、各アラームの内容がそれぞれ表示されます。
・ＯＨＰとは、本機内部の過熱保護機能で処理動作は出力オフです。
リセットを押しても解除出来ない場合には､内部を十分に冷やしてから再度リセットを押してください。

３．２．８　計測表示機能

本機は出力値の直流表示以外にピーク値、ＲＭＳ値、最大／最小値を表示する機能を持っています。これらの表示方法について述べます。

計測表示機能メニュー

- １：［Ｐｅａｋ　ＲＭＳ］表示機能の設定メニュー
  - １：［ＤＣ］　出力値の直流表示
  - ２：［ＲＭＳ］　出力値のＲＭＳ表示
  - ３：［＋Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ］　電圧出力の＋側ピーク値表示
  - ４：［－Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ］　電圧出力の－側ピーク値表示
  - ５：［＋Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ］　電流出力の＋側ピーク値表示
  - ６：［－Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ］　電流出力の－側ピーク値表示
- ２：［Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｔｉｍｅ］　ピーク値表示の表示時間設定　（１秒～３０秒）
- ３：［Ｍｉｎ　Ｍａｘ　Ｒｅｃｏｒｄ］　最大／最小値の記録表示
  電源投入時、および［Ｐｅａｋ　ＲＭＳ］を設定時以降の最大／最小値を表示します。

<メモ>
- ＤＣという設定では、出力値を直流値として表示します。通常はここを使用します。
- ＲＭＳの設定では、出力にＡＣ成分を重畳させている場合などに使用します。
- ＋Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ（＋Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ）の設定では、出力が＋（正）のもののピークを表示します。その表示のしかたは、例えば下図の様に（・）印のところでデータを読み取り、そのデータを表示部上段の右側に表示します。
- ディスプレー・タイム（１）の間に取り込んだデータの内、最大のデータＡをディスプレー・タイム（２）の間、表示部上段の左側に表示します。
  －Ｐｅａｋの場合も同様です。
- ＋Ｐｅａｋの設定で出力が－（負）の場合またはその逆の時はデータを読み取れません。
- Ｍｉｎ　Ｍａｘ　Ｒｅｃｏｒｄでは、ＤＣ、ＲＭＳ、ＰＥＡＫのそれぞれの設定をしたときから、このメニューに入るときまでの間に取り込んだデータの最大、最小が記録されています。（下図の例では、最大がＣ、最小がＢ）
- ＭＩＮ、ＭＡＸ、Ｒｅｃｏｒｄで記録されているデータのクリアは、表示の設定を変更したり、同じ設定を再設定すると行われます。

■ 計測表示機能の操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【９】PEAK RMS を押します。

```
>1: Peak RMS
 2: Display Time
```

（計測表示機能の初期メニュー）
・１～３のメニュー項目の内の１と２が表示されています。
・ジョグ，【△】【▽】キーでメニュー項目を見ることができます。

②【１】、【３】を押して、［+Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ］を選択します。

```
Peak RMS
 +Peak Vout
```

▼　約１秒

```
>1: Peak RMS
 2: Display Time
```

・設定後、計測表示機能の初期メニューに戻ります。

③【２】を押して、［Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｔｉｍｅ］を選択します。

```
Display Time
           1sec
```

・表示時間をテンキー、ジョグ・シャトルで設定します。設定範囲は１～３０秒です。
・ジョグ・シャトルで設定後は、【ＥＳＣ】にて終了します。

④【５】、【ＥＮＴＥＲ】を押して、時間の設定を行います。

```
Display Time
           5sec
```

・この例では、５秒に設定しています。

```
>2: Display Time
 3: Min Max Record
```

・設定後、計測表示機能の初期メニューに戻ります。

⑤【ＥＳＣ】を押してルート状態に戻します。

```
PEAK + 0.7 V + 0.7 V
```

・計測表示機能で設定した内容で表示されます。
この例は［+Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ］です。
・この様に、計測表示機能を使用すると、ルート状態での出力表示を換えることが出来ます。

⑥ 電圧（電流）を変化させた後、【ＳＨＩＦＴ】＋【９】PEAK,RMS、【３】を押して、
［Ｍｉｎ　Ｍａｘ　Ｒｅｃｏｒｄ］を選択します。

```
MAX    2.0   V
MIN-   0.0   V
```

・計測表示機能を設定後の、最大／最小出力値が表示されます。この例は［＋Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ］での表示です。

・各計測モードの表示内容は以下のとおりです。

＜ＤＣ＞

```
OUT     0.027V    0.04A
```

（実際の出力表示）

＜ＲＭＳ＞

```
RMS        0.0  V     0.0  A
```

（実際の出力表示）

＜ＰＥＡＫ＞　　＋ＰＥＡＫの例

```
PEAK    +0.4  V   +0.4  V
```

実際の出力表示
・＋ＰＥＡＫ表示の時、実際の出力が－（負）の場合は＋０．０Ｖと表示されます。また逆の場合も同様です。

［Ｄｉｓｐｌｓｙ　Ｔｉｍｅ］内のピーク値

＜メモ＞　・ＰＥＡＫ表示の場合、正（＋）、負（－）の符号が表示されます。

［Ｍｉｎ　Ｍａｘ　Ｒｅｃｏｒｄ］の表示内容は計測機能によって異なります。

＜ＤＣ＞
＜ＲＭＳ＞

```
MAX    2.0   V     0.0  A
MIN-   0.0   V  -  0.0  A
```

＜＋Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ＞
＜－Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ＞

```
MAX    0.0  V
MIN-   0.0  V
```

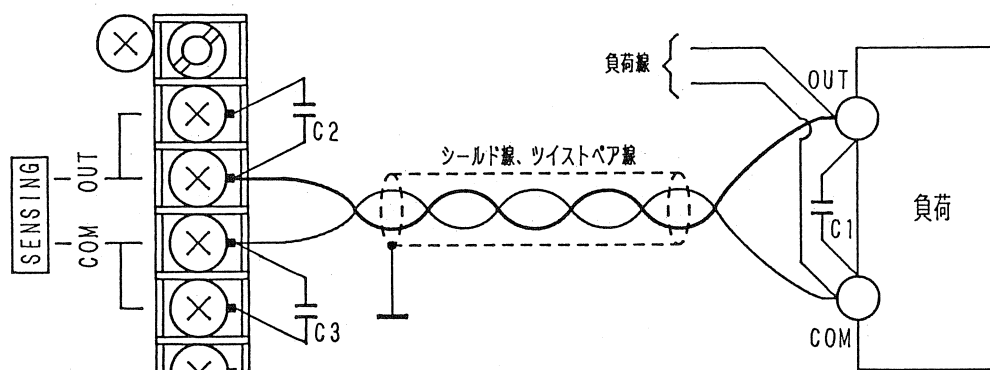
＜＋Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ＞
＜－Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ＞

```
MAX                0.0  A
MIN             -  0.0  A
```

メモ欄としてご使用ください。

３．３　基本操作２

３．３．１　リモート・センシング

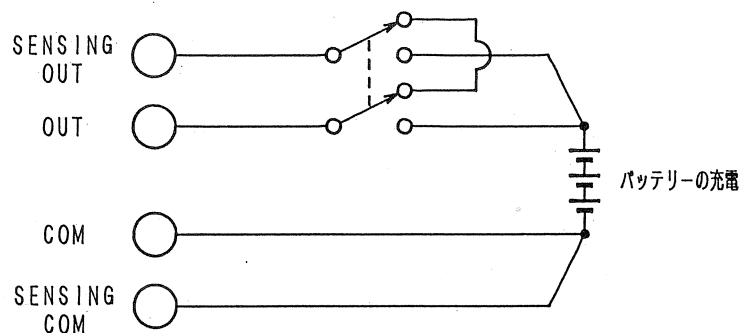
リモート・センシングは、負荷の電圧を検出し、負荷線の抵抗や接触抵抗による電圧降下を補償する機能です。

注意

・リモート・センシングは、本機の動作モードがＣ．Ｖ：ノーマルでのみ使用することができます（Ｃ．Ｖ：ファースト・モードでは仕様を満たしません。また、Ｃ．Ｃモードでは使用できません。）

・センシング配線や負荷線は、センシング中にはずれたりしないようにしっかりと固定してください。どの線がはずれても、負荷および本機に損傷を与える可能性があります。

・端子台のカバーは必ず取り付けてください。

・負荷がバッテリなどの場合には、負荷線をセンシング線より先に接続してください。

・負荷線の途中にオン／オフ・スイッチを設ける場合には、それに連動したオン／オフ・スイッチを、センシングのリード線の途中にも設けてください。

負荷電流の変化が急峻な負荷では、リモート・センシングを行なわない方が、より安定した出力が得られる場合もあります。

＜メモ＞

・シールド線やツイスト・ペア線を用いて、センシング端子のＳＥＮＳＩＮＧ ＯＵＴを負荷のＯＵＴ側へ、ＳＥＮＳＩＮＧ ＣＯＭを負荷の ＣＯＭ側へ、それぞれ接続してください。

・片道約０．５Ｖ程度の電圧降下を補償することができます。

・センシング・ポイント（Ｃ１の位置）には必ず容量の大きいコンデンサを入れてください。その際、耐圧に注意し、かつリード線を最短にしてください。

・センシングの距離が長いために電圧が不安定になる場合、上図のＣ２，Ｃ３の位置に、それぞれコンデンサを入れてください。
（耐圧に注意してください。耐圧は５０ＷＶ以上必要です。）

３．３．２　メモリ機能

メモリ機能により、４種類までの電圧（電流）値をメモリにストア（記憶）したり、メモリから呼び出したりすることができます。

［１］　電圧（電流）値をメモリにストアする

ルート表示の状態で【ＳＨＩＦＴ】＋【３】MEM STORE を押して、【Ａ】～【Ｄ】の４種類のキー、またはジョグと【ＥＮＴＥＲ】キーを押すことにより、現在設定されている電圧（電流）値および電圧（電流）ファイン値を記憶します。
メモリ上の４つの記憶場所は、メモリＡ、メモリＢ、メモリＣ、メモリＤと呼ばれます。

■ メモリ・ストアの操作例　（Ｃ．Ｖ動作時）

```
OUT   15.321V    1.51A
```

・あらかじめ電圧値とファイン値を設定しておきます。

① ルート表示の状態で【ＳＨＩＦＴ】＋【３】MEM STORE を押します。

```
OUT   15.321V    1.51A
S A    0.000V
```

・下段は現在記憶されているメモリ名を表しています。
・この例では、メモリＡを表しています。
・ジョグを回すと、メモリＡ～Ｄの内容を確認できます。

② 【Ａ】を押します。

```
OUT   15.321V    1.51A
S A* 15.300V
```

・電圧設定値が記憶されました。
・【ＥＮＴＥＲ】キーでも記憶できます。
・下段には新たに記憶されたメモリの内容が表示されます。
・［＊］は電圧ファイン値が０ではないことを示します。

▼　約１秒後

```
OUT   15.321V    1.51A
```

・ルート表示に戻ります。

<メモ>　・Ｃ．Ｃ動作時のメモリ・ストア表示は以下の様になります。

```
OUT   15.321V   20.00A
S A            * 20.00A
```

<メモ>　・工場出荷時には、メモリの内容は０．０００Ｖ、ファイン値０にそれぞれ設定されています。

［2］ 電圧（電流）値をメモリから呼び出す

【MEMORY】キーを押して、【A】～【D】の4種類のキーまたはジョグと【ENTER】キーを押すことにより記憶されている電圧（電流）値および電圧（電流）ファイン値を呼び出して設定します。

■ メモリ呼出しの操作例　（C．V動作時）

```
OUT      0.001V     0.01A
SET      0.000V
```

・ここでは説明の都合上、電圧を0に、出力をオンにしています。

①【MEMORY】キーを押します。

```
OUT      0.001V     0.01A
M  A*   15.000V
```

・<MEMORY>LEDが点灯します。
・下段は記憶されているメモリの内容を表示しています。
・この例では、メモリAを表しています。
・ジョグを回すとメモリA～Dの内容を確認できます。

②【A】を押します。

```
OUT     14.999V     1.00A
M  A*   15.000V
```

・メモリAの電圧値が設定されます。
・［*］は電圧ファイン値が0ではないことを示します。

③ ジョグを回して、メモリ【D】を表示させます。

```
OUT     14.999V     1.00A
M  D    14.750V
```

④【ENTER】キーを押します。

```
OUT     14.751V     0.98A
M  D    14.750V
```

・メモリDの電圧値が設定されます。

⑤【ESC】キーを押します。

```
OUT     14.751V     0.98A
```

・ルート表示に戻ります。
・<MEMORY>LEDが消灯します。

注意　・【A】などで直接呼出しを行なう前に、各メモリに記憶されている電圧（電流）値をあらかじめ確認してください。確認はジョグを回すことによって行なうことができます。

<メモ>　・C．C動作時のメモリ・呼出しの表示は以下の様になります。

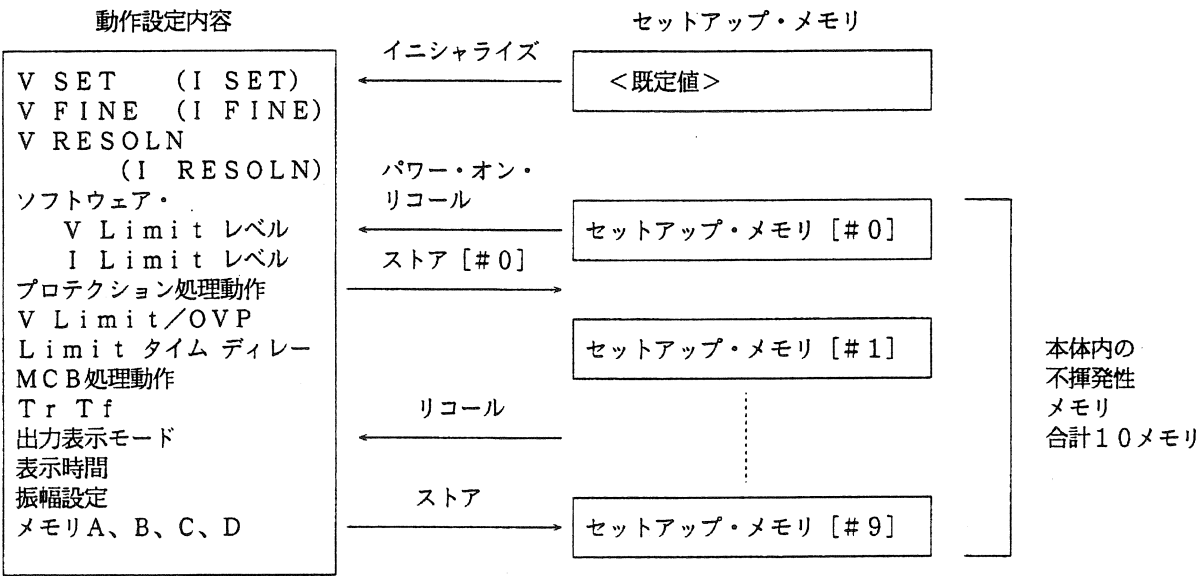
```
OUT     15.321V     3.00A
M  A             *  3.00A
```

３．３．３　セットアップ機能

本機は、電圧（電流）の設定値、プロテクション動作，Ｔｒ Ｔｆなど、動作に関する多くの設定値を記憶しています。セットアップ機能は、これらの設定値を一括して呼び出したり、保存したりする機能です。

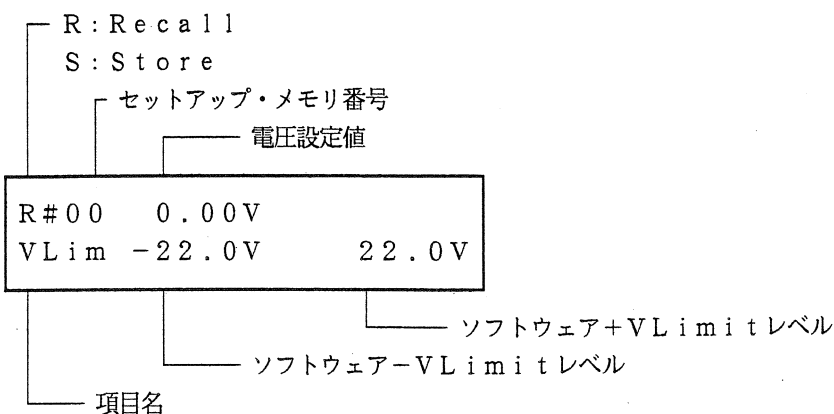
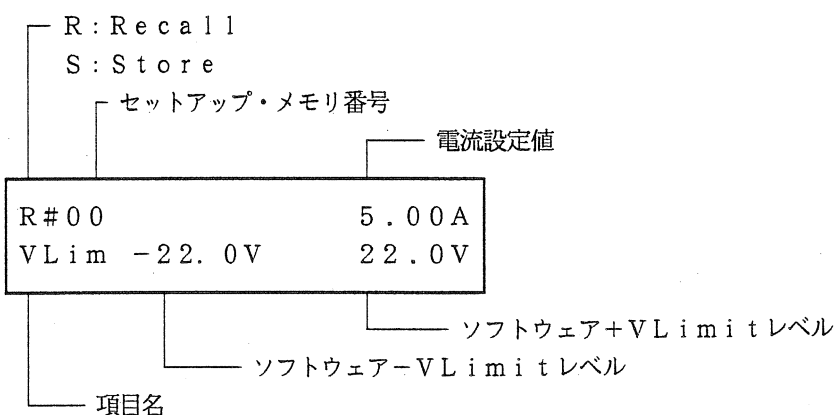
セットアップ機能のメニュー構造と機能

セットアップ・メニュー
- １：［Ｒｅｃａｌｌ］：指定されたセットアップ・メモリから設定内容を呼び出します。
- ２：［Ｓｔｏｒｅ］：動作設定を指定されたセットアップ・メモリに保存します。
- ３：［Ｓｔｏｒｅ　ｔｏ　＃０］：動作設定をセットアップ・メモリ［＃０］に保存します。
- ４：［Ｉｎｉｔｉａｌｉｚｅ］：動作設定を初期化します。

セットアップ機能の概念構成図

（ ）はC．C動作時の内容

＜メモ＞
- 電源投入時には、セット・アップメモリ［＃０］の内容が呼出されます。（パワー・オン・リコール動作）
- 電源投入時に自動的に出力をオンにする動作も可能です。
  詳細については、「３．５．１ コンフィギュレーション」を参照してください。

セットアップ機能の表示

■C. V動作時

■C. C動作時

【◁】　　【▷】キーを押すことにより、下段の表示が次のように変わります。（C. V動作時）

項目	表示
【◁】↑↓【▷】 ソフトウェア ILimitレベル	ILim −22.0A 22.0A
【◁】↑↓【▷】 電圧ファイン値	Fine +050
【◁】↑↓【▷】 クリック分解能	Reso 0.500V
【◁】↑↓【▷】 Tr Tf時間	Tr Tf 50μsec
【◁】↑↓【▷】 プロテクション 処理動作	Lim Action Out OFF
【◁】↑↓【▷】 Limit タイムディレー	Lim Delay 2.00sec
【◁】↑↓【▷】 V Lim／OVP	V Lim／OVP Power OFF

【◁】↑↓【▷】
ＭＣＢ処理動作

MCB Prot.　　None

【◁】↑↓【▷】
出力表示モード

Measure Mode　　DC

【◁】↑↓【▷】
表示時間

Display Time　　1sec

【◁】↑↓【▷】
振幅設定

Amplitude　　0.0%

【◁】↑↓【▷】
メモリ機能

M A * 0.000V

（＊はファイン値が0でないことを表しています。）

Ｃ．Ｃ動作時の表示例（Ｃ．Ｖ動作時と異なる表示）

電流ファイン値

Fine　　+000

クリック分解能

Reso　　0.100A

振幅設定

Amplitude　　0.0%

メモリ機能

M A　　* 20.00A

（＊はファイン値が0でないことを表しています。）

［1］リコール

指定されたセットアップ・メモリから設定内容を呼び出します。

■ セットアップ・メモリのリコールの操作例（C．V動作時）

①【SHIFT】＋【7】SETUP を押します。

```
>1:  Recall
 2:  Store
```

（セットアップ・メニュー）
・1～4のメニュー項目の内、1，2のメニューが表示されます。

②【ENTER】キーを押して、上段の［Recall］を選択します

```
R#00   0.000V
VLim  -22.0V      22.0V
```

③【▷】キーを押します。

```
R#00   0.000V
Fine   +000
```

・【◁】【▷】キーで同一セットアップ・メモリ内の項目を確認できます。

④【▽】キーを押します。

```
R#01   5.000V
Fine   +000
```

・【△】【▽】キーやジョグでセットアップ・メモリ番号を変更できます。

⑤【ENTER】キーを押します。

```
Recall  Setup
 Completed.
```

・セットアップ・メモリが呼び出されます。

▼　約1秒後

```
OUT     0.001V     0.01A
```

⑥【OUTPUT】キーを押します。

```
OUT     5.000V     1.00A
```

・呼び出されたセットアップ・メモリで作動します。

注意
・セットアップ・メモリを呼び出した時点で、安全のため出力は自動的にオフになります。
・C．V動作またはC．C動作でストアされたセットアップ・メモリをC．C動作またはC．V動作でリコールすることはできません。

［2］ ストア

動作設定を指定されたセットアップ・メモリに保存します。

■ セットアップ・メモリ保存の操作例（C．V動作時）

①【SHIFT】+【7】SETUP を押します。

```
>1: Recall
 2: Store
```

（セットアップ・メニュー）
・1～4のメニュー項目の内、1，2のメニューが表示されます。

②【2】を押して、［Store］を選択します。

```
S#00  0.000V
VLim -22.0V   22.0 V
```

③【▷】キーを押します。

```
S#00  0.000V
Fine  +000
```

・【◁】【▷】キーで同一セットアップ・メモリ内にすでに記憶されている項目を確認できます。

④【▽】キーを押します。

```
S#01  5.000V
Fine  +000
```

・【△】【▽】キーやジョグでセットアップ・メモリ番号を変更できます。

⑤【ENTER】キーを押します。

```
Store Setup
 Completed.
```

・セットアップ・メモリに保存されました。

▼　約1秒後

```
OUT   0.000V - 0.00A
```

［3］ ストア＃0

電源投入時には、セットアップ・メモリ［＃0］の内容が呼び出されます。この機能は、現在の動作設定をセットアップ・メモリ［＃0］に保存します。次回の電源投入時には、この設定内容で起動します。

■ セットアップ・メモリ［＃0］への保存の操作例

①【SHIFT】＋【7】SETUP を押します。

```
>1:  Recall
 2:  Store
```

②【3】を押して、［Store to ＃0］を選択します。

```
Store to #0
 Completed.
```

・動作項目がセットアップ・メモリ［＃0］に保存されたことを示します。

▼　約1秒後

```
OUT    5.001V    1.00A
```

＜メモ＞　・［Store to ＃0］動作はセットアップ・メモリ［＃0］への［Store］と同じです。

［４］　イニシャライズ

本機の動作設定の値を初期化します。

■ 動作設定の初期化の操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【７】SETUP を押します。

```
>1:  Recall
 2:  Store
```

・（セットアップ・メニュー）

②【４】を押して、［Ｉｎｉｔｉａｌｉｚｅ］を選択します。

```
Initialize Setup
  Sure ?
```

・ 変更の確認表示です。

③【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、［Ｉｎｉｔｉａｌｉｚｅ］を選択します。

```
Initialize Setup
 Completed.
```

・動作項目が初期化されたことを示します。

▼　約１秒後

```
OUT    0.000V    0.00A
```

・初期化され、出力がオフになっています。

<メモ>　・初期化の値は、付録３「工場出荷時の設定一覧」のデフォルト・セットアップを参照してください。
・セットアップ・メモリを初期化するものではありません。

３．３．４　キー・ロック機能

ジョグとシャトルを含め、前面パネルのすべてのキー入力を禁止状態にします。ただし、キー・ロックの解除(【ＳＨＩＦＴ】＋【１】KEYLOCK ）およびアラームの解除（【ＳＨＩＦＴ】＋【ＥＳＣ】RESET ）の操作は可能です。

■ キー・ロックの操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【１】KEYLOCK を押します。

```
OUT      0.001V     0.01A
  << Keys Locked >>
```

・キー・ロック状態にします。

② 再び【ＳＨＩＦＴ】＋【１】KEYLOCK を押します。

```
OUT      0.001V     0.01A
SET        5. V
```

・キー・ロックが解除され、ロック前の状態に戻ります。この例では、電圧を設定中（【ＳＥＴ】，【５】，【. 】を入力した直後）にキー・ロックされたことを示しています。

③【ＥＳＣ】キーを押します。

```
OUT      0.001V     0.01A
```

・ルート表示に戻ります。

注意

・キー・ロック中にリミットなどのプロテクション動作に入った場合には､まず【ＳＨＩＦＴ】＋【ＥＳＣ】RESET を押して、アラームをリセットしてください。
その後、キー・ロックは自動的に解除されます。

３．３．５　クリック分解能の設定

ジョグおよび【△】【▽】キーのクリック分解能を設定します。
電圧（電流）の設定が可能な状態で、【ＳＨＩＦＴ】＋【６】RESOLNキーを押し、ジョグ、シャトル、テンキーによって行ないます。

■ クリック分解能設定の操作例（Ｃ．Ｖ動作時）

①【ＳＥＴ】キーを押します。

```
OUT     0.001V    0.01A
SET     0.000V
```

・電圧の設定が可能な状態にします。
・＜ＳＥＴ＞ＬＥＤが点灯します。

②【ＳＨＩＦＴ】＋【６】RESOLN　を押します。

```
OUT     0.001V    0.01A
Resolution   0.100V
```

（クリック分解能の設定が可能な状態）
・下段に現在の設定されているクリック分解能が表示されます。

③【．】，【５】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押します。

```
OUT     0.001V    0.01A
Resolution   0.500V
```

（テンキーによる設定）
・ジョグやシャトルを使うこともできますが、その場合は【ＥＳＣ】キーにて設定終了となります。

▼　約１秒後

```
OUT     0.001V    0.01A
SET     0.000V
```

④【△】キーを押して、相対的な電圧の設定を行ないます。

```
OUT     0.001V    0.01A
SET     0.500V
```

・ＲＥＳＯＬＮ値（クリック分解能）が、０．５Ｖに変わったことが確認されます。

＜メモ＞　・同様の手順でＣ．Ｃ動作時の電流クリック分解能を設定することができます。

Ｃ．Ｃ動作時の設定表示例

```
OUT     0.001V    0.01A
Resolution   0.100A
```

・クリック分解能の範囲は（０．００１～定格出力の１／２弱）です。工場出荷時には、０．１００Ｖ（Ｃ．Ｖ動作時），０．１００Ａ（Ｃ．Ｃ動作時）に設定されています。

３．３．６　立上り・立下り時間、外部信号に対する周波数特性の設定

電圧（電流）出力の立上り・立下り時間（Ｔｒ　Ｔｆ）を設定します。
出力がオフの状態で【ＳＨＩＦＴ】＋【８】Tr Tf を押して、メニューで選択します。
Ｃ.Ｖ：ファーストでは、［５０μｓ］，［５００μｓ］，［5ｍｓ］，［Ｔｈｒｏｕｇｈ］のいずれかを設定することができます。
Ｃ.Ｃ：ダイナミックでは、［１００μｓ］，［５００μｓ］，［5ｍｓ］，［Ｔｈｒｏｕｇｈ］のいずれかを設定することができます。

■ 立上り・立下り時間設定の操作例

① 出力がオンになっているときは、【ＯＵＴＰＵＴ】キーを押して、出力をオフにします。

```
OUT    0.001V    0.01A
```

・Ｔｒ　Ｔｆを設定するときは、出力をオフにしてください。

②【ＳＨＩＦＴ】＋【８】Tr Tf を押します。

```
Tr  Tf
  >1:<50  usec>
```

（Ｔｒ　Ｔｆの選択メニュー）
・＜＞は現在設定されているＴｒ　Ｔｆ値です。

③ ジョグを右へ２クリック分だけ回します。

```
Tr  Tf
  >3:  5  msec
```

・この例ではジョグによる選択ですが、項目番号をテンキーから直接入力しても選択することができます。

④【ＥＮＴＥＲ】キーを押します。

```
Tr  Tf
 5  msec
```

▼　約１秒後

```
OUT    0.001V    0.01A
```

・Ｔｒ　Ｔｆの設定が終了しました。

＜メモ＞
・出力がオンのとき、またはＣ.Ｖ：ノーマル（Ｃ.Ｃ：スタティック）では、Ｔｒ　Ｔｆの設定を行なうことはできません。
・Ｔｒ　Ｔｆ値の工場出荷時の値は、５０μｓ（Ｃ.Ｖ動作）、１００μｓ（Ｃ.Ｃ動作）です。
・立上り、立下り時間（Ｔｒ、Ｔｆ）は、出力オン／オフ時に仕様を満足しません。
・［Ｔｈｒｏｕｇｈ］は外部信号入力にて動作させる時にだけ有効です。
　３．５．１ コンフィギュレーション［１］外部アナログ信号による制御方法の指定を参照してください。
　この設定にすることで周波数特性が３０ｋＨｚ（Ｃ.Ｖ動作）、１０ｋＨｚ／５ｋＨｚ（Ｃ.Ｃ動作）となります。

３．３．７ インターフェース・ステータスの表示

オプションのインターフェース・ボードを用いて本機を制御した場合、インターフェースの状態がディスプレイに表示されます。

ルート表示の状態で【ＳＨＩＴＦ】＋【ＣＬＲ】IBST キーを押すと表示し、再び【ＳＨＩＴＦ】＋【ＣＬＲ】IBST キーを押すと消えます。

■ インターフェース・ステータス表示の操作例

①【ＥＳＣ】キーを押して、ルート表示にします。

```
OUT     0.001V     0.01A
  <<  Remote  >>
```

・［<< Remote >>］はインターフェースからリモート制御されていることを示します。

②【ＳＨＩＦＴ】＋【ＣＬＲ】IBST を押します。

```
OUT     0.001V     0.01A
  <<  Remote  >>   TLS
```

・［T］はトーカ、［L］はリスナ、［S］はＳＲＱをそれぞれ表します。

③【ＳＨＩＦＴ】＋【ＣＬＲ】IBST を押します。

```
OUT     0.001V     0.01A
  <<  Remote  >>
```

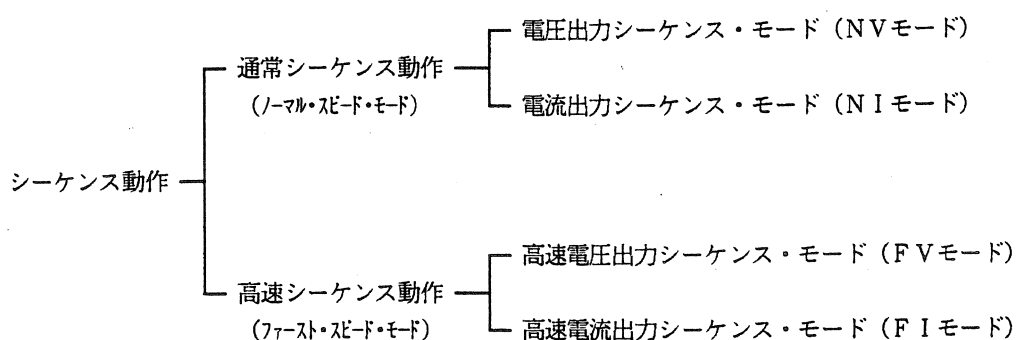
＜メモ＞　・インターフェース・ステータスはＧＰＩＢ動作時に有効です。
・【ＳＨＩＦＴ】＋【ＢＳ】LOCALキー でローカル状態（キー操作が可能な状態）に戻すことができます。

3．4　シーケンス動作

シーケンス動作とは、あらかじめ設定した出力電圧（電流）のシーケンスを自動実行する動作です。シーケンス動作を用いることにより､任意の電圧（電流）波形を発生させることができます。
本機では、シーケンス動作のプログラミングが可能であり、プログラムは「シーケンス・ファイル」として保存・実行することができます。

3．4．1　シーケンスの説明

［1］　シーケンス動作の種類

シーケンス動作は、実行速度と電圧（電流）出力により、次のモードに分類されます。

＜メモ＞　・シーケンス動作の各モードの内容は、次のとおりです。

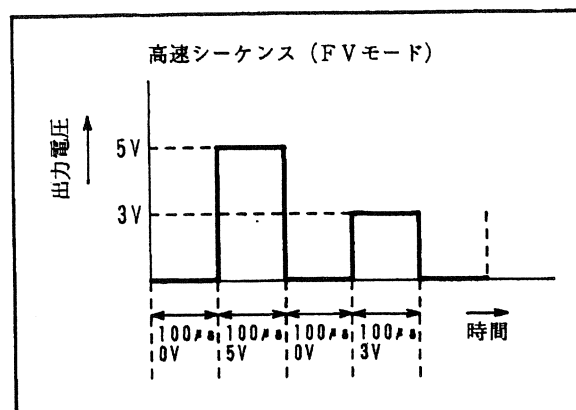
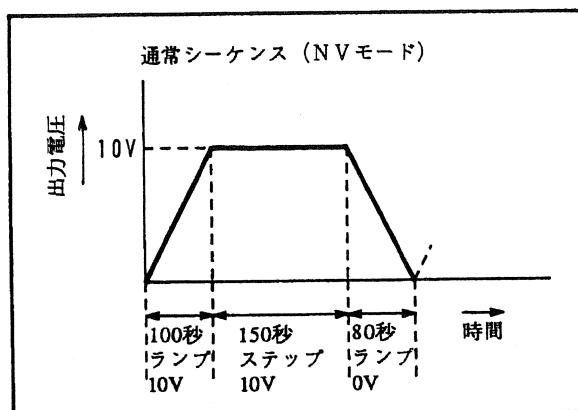
NVモード：　電圧出力をシーケンス動作させるモードです。

NIモード：　電流出力をシーケンス動作させるモードです。

FVモード：　電圧出力を高速にシーケンス動作させるモードです。

FIモード：　電流出力を高速にシーケンス動作させるモードです。

・C.Vでは、NVとFVが、C.Cでは、NIとFIが実行できます。

シーケンスの実行例

通常シーケンス動作と高速シーケンス動作のそれぞれの特徴を下表に示します。

	通常シーケンス動作 （ノーマル・スピード・モード）	高速シーケンス動作 （ファースト・スピード・モード）
動作可能な出力 (Mode)	電圧（NVモード）、電流（NIモード）	電圧（FVモード）、電流（FIモード）
ステップ実行時間 (Time Unit)	1. ミリ秒レンジ（0, 1ms～9999ms） 2. 秒レンジ（0, 0.1s～999.9s） 3. 分レンジ（0, 1s～999min 59s） 4. 時間レンジ（0, 1min ～999h 59min） （同一レンジ内でステップ毎に任意に設定可） （実行時間0は当該ステップをスキップさせます）	0.1ms～100.0ms （ステップ毎、固定時間）
出力の遷移の種類	ステップ遷移またはランプ遷移	ステップ遷移
トリガ入出力機能 （TRIG I/O端子）	可 （トリガ入力またはトリガ出力の一方を選択）	可 （ただし、トリガ出力のみ）
出力オン／オフ機能	可	不可（オン状態にて実行）
ポーズ機能	可	不可
最大ステップ数	256	1024
ループ回数	1～9998、無限回（9999を指定）	1～9998、無限回（9999を指定）
シーケンス数	8	8
プログラム数	16	16

注意

・高速シーケンス動作は、本機の動作モードがC.V:ファーストまたはC.C:ダイナミック（「2.4　動作モードの選択」参照）で実行することができます。

・電圧（電流）出力は、設定された立上り、立下り時間 <Tr Tf Time> で作動します。したがって、1ステップ実行時間がTr Tfより速い場合には、プログラムで指定した値に達しないことがあります。

・高速シーケンス動作において、1ステップあるいは2ステップのプログラムを相互にチェインし、高速に繰り返し実行した場合、RS-232Cからのコマンドに対し受信エラーが発生し正常に処理できない可能性があります。シーケンスの設定内容を工夫するか、またはGPIBにより制御してください。

・内部の出力オン／オフの処理時間には数10msかかりますので、通常シーケンス動作において、出力オン／オフ機能をステップの中で設定した場合、そのステップ実行時間が約100ms以下の場合は、正しいステップ実行時間にならないことがあります。

［２］　シーケンス・ファイルの構成

シーケンス動作を行なうためには、電圧、電流、時間などのパラメータを格納したシーケンス・ファイルを用意する必要があります。シーケンス・ファイルは、本機の内部メモリ（不揮発性メモリ）に保存することができます。

シーケンス・ファイルには、実行速度により、次の２種類の形式があります。

通常シーケンス動作用シーケンス・ファイル

ファイル構成	説明
Ｍｏｄｅ　ＮＶ／ＮＩ	……動作の種類
Ｔｉｍｅ　Ｕｎｉｔ	……ステップ実行時間（単位）
シーケンス１	……"どのように実行するのか？"のパラメータ
実行プログラム番号　（Ｐｘｘ）	……実行するプログラム番号
ループ回数　（Ｌｘｘｘｘ）	……プログラムＰｘｘの反復回数
エンド・プログラム番号　（Ｅｘｘ）	……実行終了時の終了プログラム番号（第1ｽﾃｯﾌﾟのみ実行）
チェイン・シーケンス番号（Ｃｘ）	……次に実行されるシーケンス番号
シーケンス２～シーケンス８	・シーケンス２～８はシーケンス１と同じパラメータを持ちます。
プログラム０１	……"何を実行するのか？"のパラメータ
ステップ数　ｎ	……ステップ数　（１～最大２５６ステップ）
ステップ１	
Ｓ／Ｒ	……Ｃ.Ｖ（Ｃ.Ｃ）の変化をステップ遷移またはランプ遷移にします。
Ｖ値（Ｉ値）	……目標のＣ.Ｖ（Ｃ.Ｃ）値
トリガ出力　１／０	……トリガを出力するか、否か
出力　オン／オフ	……出力をオンにするか、オフにするか。
ポーズ　１／０	……このステップをポーズ状態にするか、否か
実行時間	……このステップの実行時間
ステップ２～ステップｎ	
プログラム０２～プログラム１６	・プログラム０２～１６はプログラム０１と同じパラメータを持ちます。

高速シーケンス動作用シーケンス・ファイル

ファイル構成	説明
Ｍｏｄｅ　ＦＶ／ＦＩ	……動作の種類
シーケンス１	……"どのように実行するのか？"のパラメータ
実行プログラム番号　（Ｐｘｘ）	……実行するプログラム番号
ループ回数　（Ｌｘｘｘｘ）	……プログラムＰｘｘの反復回数
エンド・プログラム番号　（Ｅｘｘ）	……実行終了時の終了プログラム番号（第1ｽﾃｯﾌﾟのみ実行）
チェイン・シーケンス番号（Ｃｘ）	……次に実行されるシーケンス番号
実行時間　（Ｔｉｍｅ）	……ステップ実行時間
シーケンス２～シーケンス８	・シーケンス２～８はシーケンス１と同じパラメータを持ちます。
プログラム０１	……"何を実行するのか？"のパラメータ
ステップ数　ｎ	……ステップ数（１～最大１０２４ステップ）
ステップ１	……ステップ番号
Ｖ値（Ｉ値）	……目標のＣ.Ｖ（Ｃ.Ｃ）値
トリガ出力　１／０	……トリガを出力するか、否か
ステップ２～ステップｎ	
プログラム０２～プログラム１６	・プログラム０２～１６はプログラム０１と同じパラメータを持ちます。

［３］　シーケンス動作の実行形態

ステップ

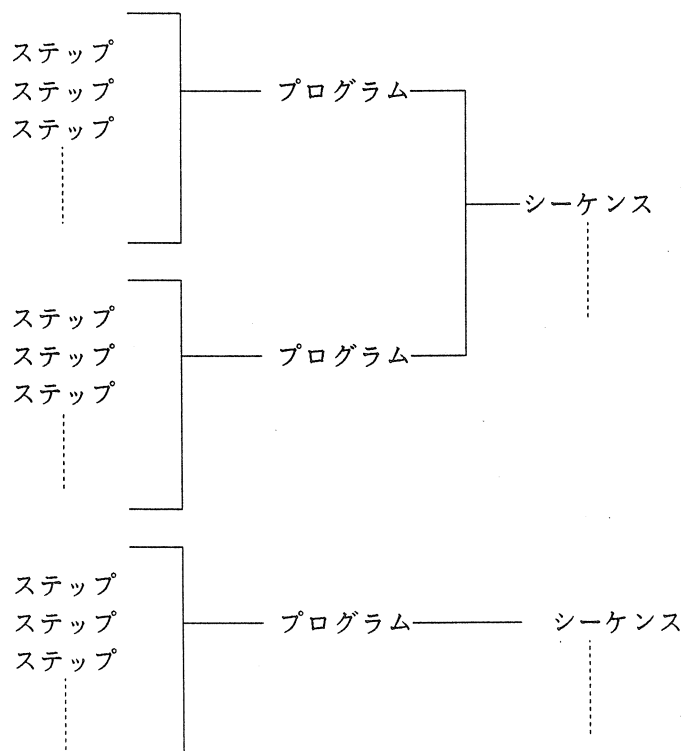
電圧（電流）などのシーケンス･パラメータが設定されます。ステップは番号１から順次実行されます。シーケンス動作の最も基本的なパラメータです。

プログラム

ステップの集合で、最大２５６ステップ（ＦＶ，ＦＩモードでは１０２４ステップ）を１６個のプログラムに割り当てることができます。 プログラムがシーケンス動作の基本的なパターンとなります。プログラムは、単独でも実行することができます。

シーケンス

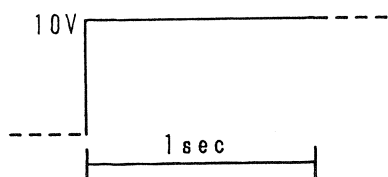
どのプログラムを、どのように実行するのかを指定します。例えば､プログラムの繰返し回数やプログラム終了の状態を指定します。

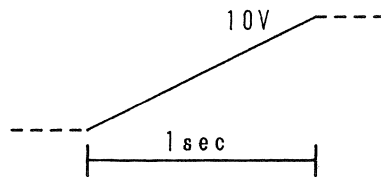
ステップ、プログラム、シーケンスの関係は、次のようになります。

出力の遷移

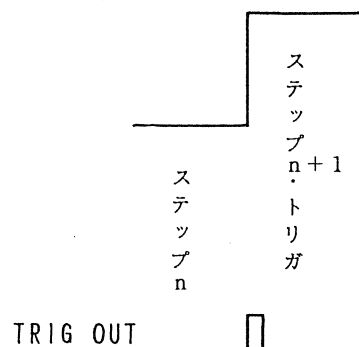
ステップ遷移：階段状に出力が変化します。

・１秒／１０Ｖのステップ遷移の例

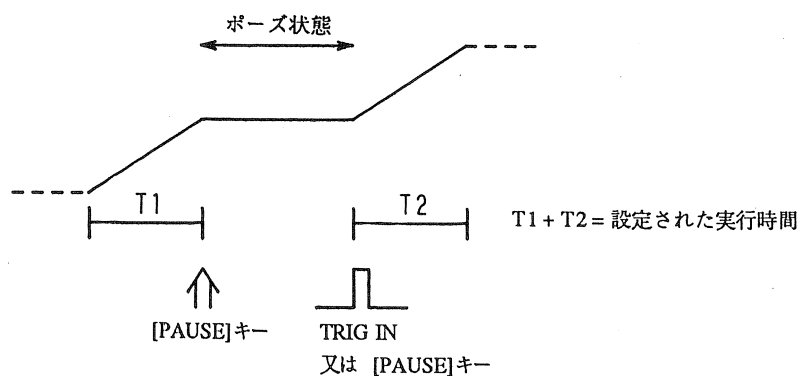
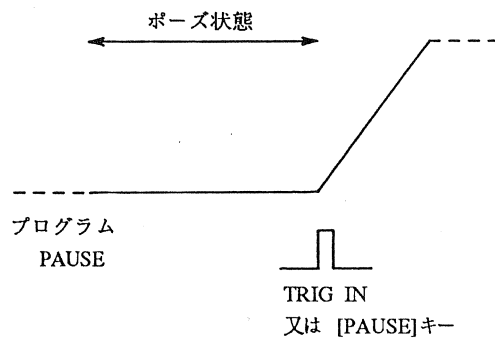
10V

1sec

ランプ遷移：スロープ状に出力が変化します。（ＮＶ，ＮＩ，モードのみ）

・１秒／１０Ｖのランプ遷移の例

トリガ出力

トリガ出力を設定しておくと、プログラム内のステップ変化時に、サブ・フロント・パネルの TRIG I/O 端子からトリガ・パルスを出力します。

ポーズとトリガ入力（ＮＶ，ＮＩモードのみ）

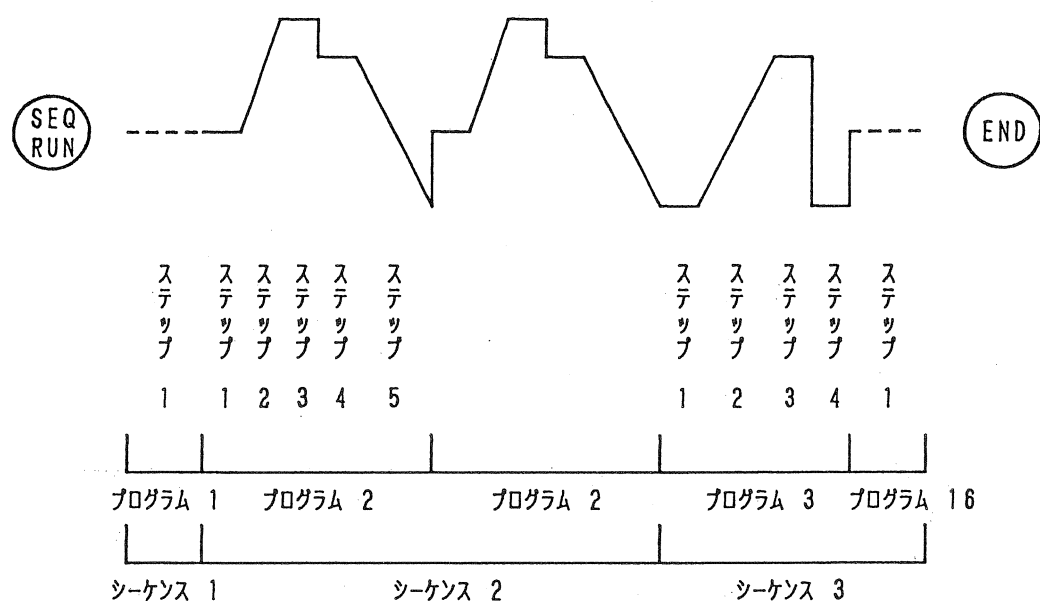
シーケンス動作は【ＰＡＵＳＥ】キーによりポーズ（一時停止）します。ポーズ中に、サブ・フロント・パネルの TRIG I/O 端子からトリガ入力があるか、または【ＰＡＵＳＥ】キーが押されると、シーケンスは再開されます。

・【ＰＡＵＳＥ】キーによるポーズとトリガ入力例

・プログラムによるポーズとトリガ入力例

＜メモ＞　・TRG I/O 端子の電気的仕様については、「７．１　電気的仕様」を参照してください。

■実行形態の例（通常シーケンス）

ステップ、プログラム、シーケンスについて、例を用いて説明します（下図参照）。

この例では、シーケンス１を実行することにより下図と同様な構成のシーケンスを実行します。

シーケンス１：プログラム１を１回実行し、シーケンス２にチェインします。
シーケンス２：プログラム２を２回実行し、シーケンス３にチェインします。
シーケンス３：プログラム３を１回実行し、プログラム１６（エンド・プログラム）の第１ステップの状態で終了します。

＜メモ＞　シーケンスの実行に関する注意

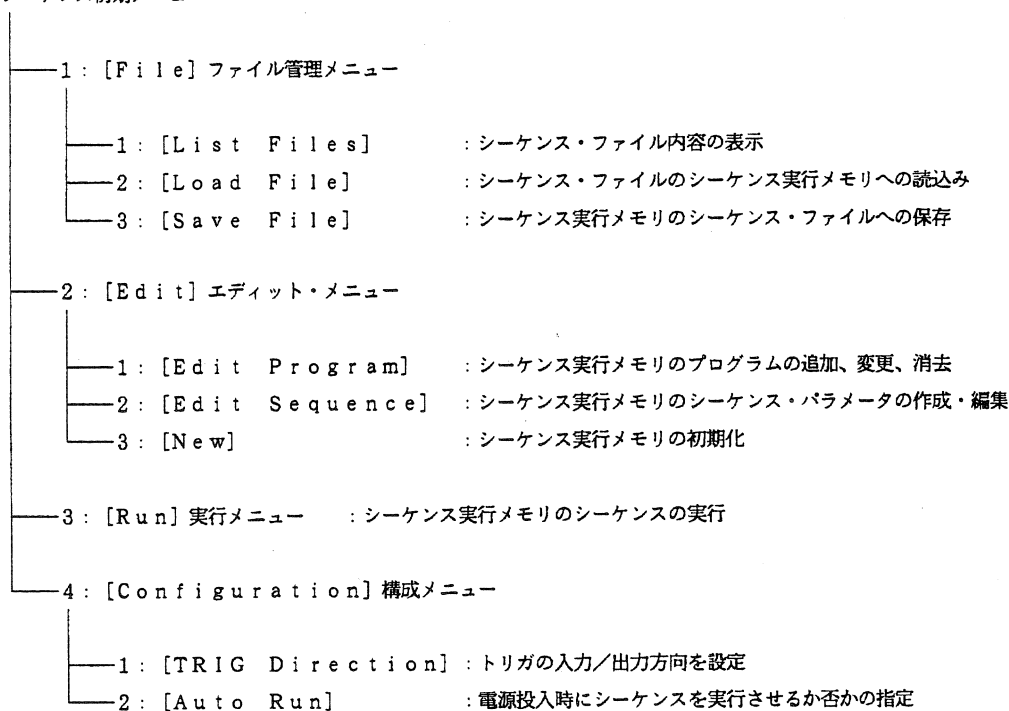
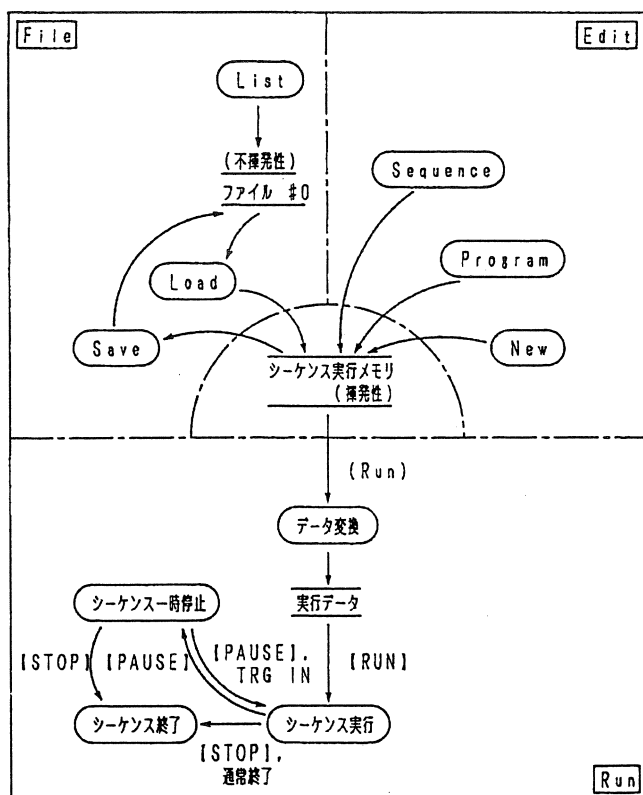
- シーケンスとプログラムの順序は任意に指定できます。
- 別のファイル内に保存されているシーケンスにチェインすることはできません。
- エンド・プログラムは、第１ステップのみ実行されます。したがって、ポーズ、時間データは無意味になります。
- エンド・プログラムへの移行時には若干（数ｍｓ～数１０ｍｓ）時間を必要とします。
- チェイン指定がある場合には、エンド・プログラムは実行されず、実行動作はチェイン先のシーケンス番号に移行します。
- 【ＳＴＯＰ】キーなどにより強制的にシーケンスを停止させると、実行中のシーケンス番号内のエンド・プログラムの第１ステップが実行されます。エンド・プログラムが指定されていない場合（［Ｅ＊＊］表示の時、エンド・プログラムは指定されません）、ストップの指令時に実行されていたステップで停止します。

高速シーケンスの実行に関する注意

- チェーンシーケンスを組むとプログラムの最終ステップ実行時間が確保できません。
  チェーンシーケンスを使用するときは、ご注意ください。

3.4.2 シーケンス動作の設定概要

シーケンス動作を設定するには、シーケンス・ファイル管理、シーケンス・パラメータの作成／編集、シーケンスの実行が必要です。メニューに従って、必要な項目を設定してください。

シーケンス動作のメニュー構造と機能

シーケンス動作の操作概念図

注意

- 電源投入時、シーケンス・ファイル [#0]（本体内の不揮発性メモリ）が自動的にシーケンス実行メモリにロードされます。
- [File]、[Edit] では、C.V動作／C.C動作どちらのファイルでも、取り扱うことができますが、[RUN] では動作モードが一致していなければなりません。
- 工場出荷時のシーケンス・ファイル [#0] の内容は、以下のとおりです。
  Mode　：NV
  Time Unit：msec
  ステップ・データ　：11ステップ

3．4．3 シーケンス動作の操作方法

シーケンス動作の操作を行なう際には、あらかじめコーディング・シートに希望するシーケンス動作の各パラメータを記入しておくことをお勧めします。（コーディング・シートは付録5に添付されています。記入例は、前述のシーケンス例をコーディングしたものです。）。
次の［1］と［2］において、付録5の記入例をシーケンス実行メモリに作成します。

［1］ シーケンス実行メモリの新規作成

シーケンス動作を行なうには、初めにシーケンス実行メモリを作成しなければなりません。すでに作成してあるファイルを利用する方法については、「［3］ファイルのセーブ・ロード」で説明します。

■ シーケンス動作設定とシーケンス実行メモリ初期化の操作例

① ルート表示で、【EDIT】キーを押します。

```
>1: Edit Program
 2: Edit Sequence
```

(エディット・メニュー)
- <SEQ>LEDが点灯します。
- 1～3のメニュー項目の内の1と2が表示されています。
- ジョグ、【△】【▽】キー及びテンキーでメニュー項目をみることができます。

②【3】を押して、［New］を選択します。

```
Create New Sequence
   Sure ?
```

- シーケンス実行メモリを初期化するための確認です。
- 【ESC】キーを押すと、初期化は行なわないで前のメニューに戻ります。

③【ENTER】キーを押して、初期化動作に入ります。

```
Mode:NV
```

- シーケンス・モードの設定を行ないます。
- ジョグ、【△】【▽】キーで選択します。
- 【ENTER】キーを押すと、シーケンス・モードが確定します。

④ジョグを回して、【ENTER】キーを押して［NV］を選択します。

```
Mode:NV
Unit:msec
```

- ［NV］，［NI］モードのステップ実行時間単位を選択します。
- ［FV］，［FI］モードでは、このメニューはありません。
- ジョグ、【△】【▽】キーで選択し、【ENTER】キーで確定します。

⑤ ジョグを回して、【ＥＮＴＥＲ】キーを押して［ｍｓｅｃ］を選択します。

```
Mode:NV
 Completed.
```

・シーケンス実行メモリの初期化を実行します。

▼　約１秒後

```
>3:  New
 1:  Edit  Program
```

・初期化を実行後はエディット・メニューに戻ります。

⑥【ＥＳＣ】キーを押して、シーケンス初期メニューに戻します。

（シーケンス初期メニュー）

```
>2:  Edit
 3:  Run
```

注意

・シーケンス実行メモリを初期化すると、既存のシーケンス実行メモリが消去されますので注意してください。必要ならば、シーケンス実行メモリをセーブしてください。
・セーブについては、「［3］　ファイルのセーブ・ロード」で説明します。

［2］　シーケンスとプログラムの編集

シーケンス実行メモリの編集方法について説明します。

■ プログラムの編集例

① エディット・メニューで【1】を押して、［Edit　Program］を選択します。

```
Program:01 New
 000
```

・下段の数字はプログラム内の全ステップ数を表しています。
・ジョグ、【△】【▽】キーでプログラム番号1～16の内容を確認できます。

② 【ENTER】キーを押します。

```
N001
 NEW
```

・この例では、プログラムにステップ・パラメータが入っていないので、この表示になります。
・ステップ・パラメータがすでに存在する場合には、プログラム編集メニューが表示されます。

③ 【ENTER】キーを押します。

```
N001
  >1: Modify
```

1：Modify・・・・・・プログラム・パラメータの変更
2：Insert・・・・・・プログラム領域(ステップ)の追加
3：Delete・・・・・・プログラム領域(ステップ)の削除
新規のプログラム編集では、［Insert］でステップ数を指定しなければなりません。

④ 【2】を押して、［Insert］を指定します。

```
Insert:001
 How many steps? ■
```

・テンキーで、プログラムで使用するステップ数を入力します。

⑤ 【1】，【ENTER】の順にキーを押して、1ステップ分の領域を確保します。

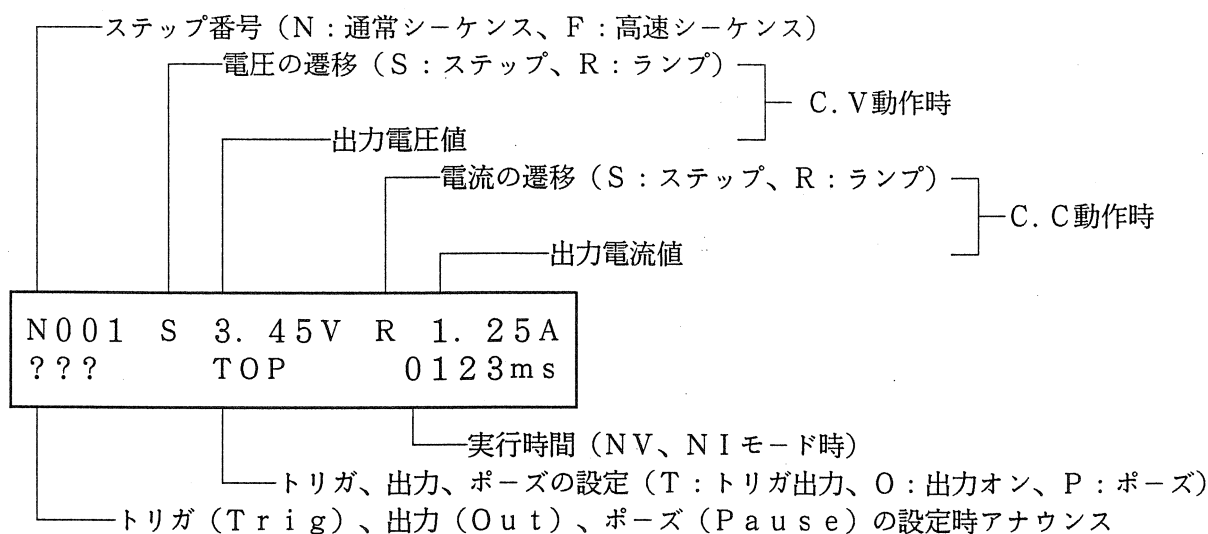
```
Insert Steps
 Completed.
```

```
N001 S 0.0■V
      ・・・       001ms
```

（プログラム編集表示）
・カーソルとして、■が文字上で点滅します。
・入力方法
　数値入力・・・・・・・テンキー、【ENTER】キー、ジョグ
　項目の移動・・・・・・・・・【◁】【▷】キー
　ステップの移動・・・・・【△】【▽】キー

```
N001 S 0.00V
      ・・・       001ms
```

・ステップ遷移のS／R、TRIG，OUT，PAUSEの設定は、【1】または【0】によっても可能です。

プログラム編集表示の内容は、次のとおりです。

⑥【ＥＳＣ】キーを押します。

```
N001  S  0.00V
        ・O・      0050ms
```

・プログラム編集からカーソルがなくなります。
この状態は、ジョグ、【△】【▽】キーでプログラム内の各ステップを確認することができます。
なお、最後のステップの次のステップを指定すると［ＥＯＳ］（Ｅｎｄ　ｏｆ　ｓｔｅｐ）と表示されます。

⑦上記の①～⑥に従って、他のプログラムを編集します。

```
N001  S   0.00V
        TO・       0010ms
```

・この表示内容は、プログラム２のステップ番号１を編集した例です。

```
N002  R  15.00V
        ・O・      0020ms
```

・この表示内容は、プログラム２のステップ番号２を編集した例です。

```
N003  S  15.00V
        ・O・      0030ms
```

・この表示内容は、プログラム２のステップ番号３を編集した例です。

```
N004  S  10.00V
        ・O・      0040ms
```

・この表示内容は、プログラム２のステップ番号４を編集した例です。

```
N005  R-10.00V
        ・O・      0050ms
```

・この表示内容は、プログラム２のステップ番号５を編集した例です。

```
N001 S-10.00
      ・0・      0030ms
```

・この表示内容は、プログラム3のステップ番号1を編集した例です。

```
N002 R 10.00V
      ・0・      0020ms
```

・この表示内容は、プログラム3のステップ番号2を編集した例です。

```
N003 S 10.00V
      ・0・      0030ms
```

・この表示内容は、プログラム3のステップ番号3を編集した例です。

```
N004 S-10.00V
      ・0・      0030ms
```

・この表示内容は、プログラム3のステップ番号4を編集した例です。

```
N001 S  0.00V
      ・・・      0001ms
```

・この表示内容は、プログラム16のステップ番号1を編集した例です。

⑧【ESC】キーを3回押して、シーケンスの初期メニューに戻ります。

```
>2:Edit
 3:Run
```

シーケンスの編集例

① シーケンス初期メニューで【ＥＤＩＴ】，【２】の順にキーを押します。

```
S：1  P01  L0001  New
C＊  E＊＊
```

・ジョグ、【△】【▽】キーでシーケンス番号１～８の内容を確認できます。

② 【ＥＮＴＥＲ】キーを押します。

```
S：1  P0■  L0001
C＊  E＊＊
```

```
S：1  P01  L0001
C2  E16
```

（シーケンス編集表示）
・カーソルとして、■が文字上で点滅します。
・入力方法
数値入力：テンキーと【ＥＮＴＥＲ】キー、ジョグ
項目移動：【◁】【▷】キー
・エンド・プログラムの［＊］、チェイン指定の［＊］は実行しないことを表します。
・ループ回数９９９９は無限回を表します。
・【ＥＳＣ】キーを押すと、編集を終了します。

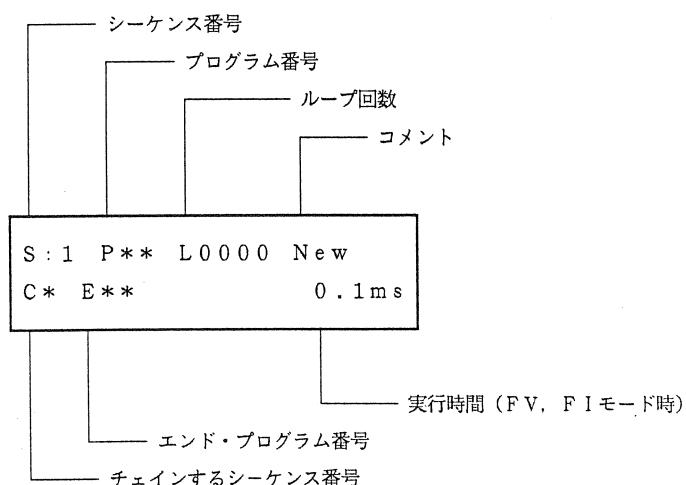
③ 【ＥＳＣ】キー、ジョグ、【ＥＮＴＥＲ】キーでシーケンス番号を変えて編集します。

```
S：2  P02  L0002
C3  E16
```

・この表示内容は、シーケンス番号２、３を編集した例です。
・シーケンス番号２はプログラム２を２回ループし、シーケンス番号３にチェインします。

```
S：3  P03  L0001
C＊  E16
```

・シーケンス番号３はプログラム３を１回実行し、最後にプログラム１６を実行（第１ステップのみ）して終了します。チェインはありません。

シーケンス編集表示の内容は、次のとおりです。

④ 【ＥＳＣ】キーを２度押して、エディット・メニューにします。

```
>2:  Edit  Sequence
 3:  New  Sequence
```

・シーケンス編集を終了しました。

■ ステップの追加・削除の操作例

① エディット・メニューで【1】を押します。

```
Program:01 A
 002
```

・上段の［A］以降は、プログラムのコメント記入欄です。
・ＧＰＩＢなどの外部インターフェースにて記載できます。
・下段の数字はプログラム内の全ステップ数を表します。

②【ENTER】キーを押します。

```
N001 S 0.00V
     ・・・      0001ms
```

（プログラム編集表示）
・ジョグ、シャトル、【△】【▽】キーでステップの内容を確認することができます。

③【ENTER】キーを押します。

```
N001 S 0.00V
  >1: Modify
```

1：Modify（変更、修正）
2：Insert（追加、挿入）
3：Delete（消去）
から選択します。

④【3】を押して、［Delete］を指定します。

```
Delete:001
 How many steps?
```

（ステップの消去）
・テンキーを用いて、消去するステップ数を入力します。
・消去は現ステップ番号から消去ステップ数だけ消去されます。

⑤【1】，【ENTER】キーを押して、ステップ消去します。

```
Delete Step
 Completed.
```

▼　約１秒後

```
N001 S 0.00V
     ・O・      0001ms
```

・この例では、ステップ１が消去され、ステップ２がステップ１になったことを示します。

⑥【ESC】，【ENTER】，【2】を押して、［Insert］を指定します。
（ステップの追加・挿入）

```
Insert:001
 How many steps?
```

⑦ 追加・挿入するステップ数【２】、【ＥＮＴＥＲ】キーを押します。

```
Insert Step
 Completed.
```

・［Ｉｎｓｅｒｔ］で必要なステップ数を追加・挿入します。

```
N001 S 0.0■V S 5.00A
     ・O・     0001ms
```

・この例では、２ステップが追加・挿入されました。
・追加・挿入されるステップ・データは不定です。
・［Ｉｎｓｅｒｔ］実行後は［Ｍｏｄｉｆｙ］動作になります。

＜メモ＞
・上記の方法で、コーディング・シートに従って、シーケンスとプログラムを入力していきます。
・入力後は、シーケンス表示メニューおよびプログラム表示メニューで内容を確認してください。
・ルート表示の状態で【ＥＤＩＴ】キーを押すことにより、直接エディット・メニューに移ることができます。

［3］ ファイルのセーブ・ロード

シーケンス実行メモリは、不揮発性メモリではありません。したがって、電源スイッチを遮断すると、内容は消失されてしまいます。ここでは、シーケンス実行メモリを本機内蔵の不揮発性メモリへ、シーケンス・ファイルとして転送する方法を説明します。

■ ファイル・セーブの操作例

① シーケンス初期メニューで、【1】，【3】を押します。

```
Save:000
NV   Step:0002
```

・ジョグ、【△】【▽】キーでセーブするファイル番号を指定します。
・下段の表示はすでにセーブされているファイルの主な内容です。

②【ENTER】キーを押します。

```
Save:000
 Completed.
```

・シーケンス実行メモリをセーブしました。

▼ 約1秒後

```
>3:  Save File
 4:
```

・セーブ後はファイル管理メニューに戻ります。

■ ファイル・ロードの操作例

① ファイル管理メニューで、【2】を押します。

```
Load:000
NV   Step:0002
```

・ジョグ、【△】【▽】キーでロードするファイル番号を指定します。
・下段の表示は既にセーブされているファイルの主な内容です。

②【ENTER】キーを押します。

```
Load File
 Completed.
```

・シーケンス実行メモリにロードしました。

▼　約1秒後

```
>2:  Load File
 3:  Save File
```

・ロード後はファイル管理メニューに戻ります。

［4］　トリガと自動実行の設定

トリガの方向やシーケンスの自動実行を設定する方法について説明します。

■ トリガの入出力設定の操作例

① シーケンス初期メニューで、【4】，【1】を押します。

```
>1:  TRIG Direction
   >1:<In>
```

・ジョグ、【△】【▽】キーで選択します。

②【△】，【ENTER】キーを押します。（直接項目番号キーを押しても選択することができます。）

```
Trigger Direction
 Out
```

・この例では、トリガは出力方向に選択しています。

▼　約1秒後

```
>1:  TRIG Direction
 2:  Auto Run
```

・設定後は構成メニューに戻ります。

③【ESC】キーを押します。

```
>4:  Configuration
 1:  File
```

・シーケンス初期メニューに戻ります。

＜メモ＞

・［TRIG Direction］を［OUT］に設定すると、ステップ内のトリガ指定が有効になり、サブ・フロント・パネルの TRIG I/O 端子からトリガ信号が出力されます。

・［TRIG Direction］を［IN］に設定すると、サブ・フロント・パネルのTRIG I/O 端子からトリガ入力することにより、ポーズ状態を終了させることができます。

・トリガ出力機能は［NV］，［NI］，［FV］，［FI］，の全モードで有効ですが、トリガ入力機能は［NV］，［NI］モードのみ有効です。

自動実行の設定例

自動実行とは、本機の電源投入時、シーケンス番号［＃０１］を自動的に実行する機能です。

① シーケンス初期メニューで、【4】，【2】を押します。

```
>2:  Auto  Run
  >1:<OFF>
```

・ジョグ、【△】【▽】キーで選択します。

②【△】，【ENTER】キーを押します。または項目番号キーを押しても選択できます。

```
Auto  Run
 ON
```

▼　約1秒後

```
>2:  Auto  Run
 1:  TRIG  Direction
```

・設定後は構成メニューに戻ります。

③【ESC】キーを押します。

```
>1:  File
 2:  Edit
```

・シーケンス初期メニューに戻ります。

注意

・自動実行はたいへん便利な機能です。しかし自動実行が設定されていることを忘れて電源スイッチをオンにすると、不用意に電圧（電流）が出力されてしまうという危険な側面もあります。

・［Auto　Run］が［ON］に設定されている場合でも、電源投入時の初期画面を表示しているときに【SHIFT】＋【ENTER】を押せば、［Auto　Run］の機能は実行されません。

［５］　シーケンスおよびプログラムの実行・終了・一時停止

プログラムの実行例

① プログラム番号表示で【ＲＵＮ】キーを押すことにより、指定プログラムを１回だけ実行します。
【ＥＤＩＴ】，【１】の順にキーを押します。

```
Program:01  A
 002
```

（プログラム番号表示）
・ジョグ、【△】【▽】キーでプログラム番号を指定します。

②【ＲＵＮ】キーを押します。

```
OUT     0.000V    0.00A
RU  S1, P01, L0002     2
```

（シーケンス実行中の表示）

注意　・［ＮＶ］，［ＮＩ］モードではステップ内の時間パラメータで動作しますが［ＦＶ］，［ＦＩ］モードでの実行時間は１プログラムあたり約１００ｍｓに自動的に設定されます。

シーケンスの実行例

シーケンス動作を実行します。

① シーケンス初期メニューで、【３】を押します。

```
S:1  P01  L0001
C2  E16
```

（実行メニュー）
・ジョグ、【△】【▽】キーにより、実行するシーケンス番号を指定します。
・ルート表示で【ＲＵＮ】キーを押すことにより、直接実行メニューを呼び出すことができます。

②【ＲＵＮ】キーを押します。

```
OUT     0.000V    0.00A
RU  S1, P01, L0002     2
```

（シーケンス実行中の表示）
・テンキー入力で指定シーケンスを直接実行させることができます。

③ 実行中のシーケンス動作を一時停止させるには、【ＰＡＵＳＥ】キーを押します。

```
OUT     0.000V    0.00A
PA  S1, P01, L0002     3
```

（一時停止中の表示）
・［ＦＶ］，［ＦＩ］モードには、一時停止機能はありません。

④ 再びシーケンス動作を実行させるには、【PAUSE】キーを押します。

```
OUT     0.000V    0.00A
RU  S1, P01, L0002, 0002
```

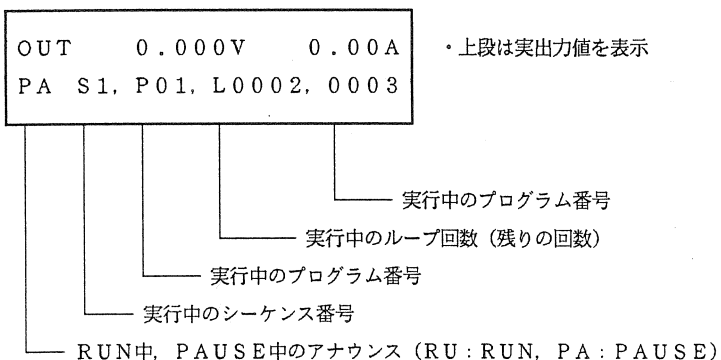
⑤ シーケンス動作を強制的に終了させるには、【STOP】キーを押します。

```
S:1  P01  L0001
C2  E16
```

（実行メニュー）
・強制停止は一時停止中でも有効です。

＜メモ＞　・【PAUSE】キーは非同期的に受け付けられます。また、一時停止を解除した時は、停止したステップの残量時間を実行した後に、次のステップに進みます。
・ ルート表示の状態で【RUN】キーを押せば、実行メニューに移ることができます。

注意　・シーケンス実行中は、実行直前のソフトウェアVリミット・レベルとソフトウェアIリミット・レベルの設定が有効です。

⑥ シーケンス実行中の表示内容は、次のとおりです。

３．５　応用操作

３．５．１　コンフィギュレーション

コンフィギュレーションは、本機の動作条件またはシステム構成を設定する機能です。
これらの設定内容は、本機内部の不揮発性メモリに格納されます。電源投入時に呼び出され、再設定されます。
【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG を押すことにより､コンフィギュレーション･メニューが表示されます。このメニューでは、さまざまな設定や選択を行なうことができます。
コンフィギュレーションのメニューの中にあるキャリブレーション（校正）については「６．２校正」を参照してください。

コンフィギュレーションのメニュー構造と機能

```
コンフィギュレーション・メニュー
│
├───1：[Ｌｏｃａｌ／Ｒｅｍｏｔｅ] ：外部アナログ信号による制御選択メニュー
│    ├──1：[Ｌｏｃａｌ]          ：電圧（電流）を外部アナログ信号によって制御しません。
│    ├──2：[Ｆｒｏｍ　Ｊ２]      ：電圧（電流）を外部アナログ信号（後面Ｊ２）によって制御します。
│    ├──3：[Ｆｒｏｍ　ＢＮＣ]    ：電圧（電流）を外部アナログ信号（前面ＢＮＣ）によって制御します。
│    │                              (EXT SIG IN 端子から入力)
│    └──4：[Ｆｒｏｍ　Ｊ２　＆　ＢＮＣ]：電圧（電流）を外部アナログ信号（後面Ｊ２、前面ＢＮＣ）
│                                        によって制御します。
│
├───2：[Ｓｔａｒｔ　Ｕｐ]スタートアップ・メニュー
│    ├──1：[ＣＶ／ＣＣ]         ：電源投入時の［ＣＶ／ＣＣ］動作の設定
│    │    ├──1：[ＣＶ]          ：本機をC.V電源として動作させます。
│    │    └──2：[ＣＣ]          ：本機をC.C電源として動作させます。
│    ├──2：[Ｏｕｔｐｕｔ]       ：電源投入時の【ＯＵＴＰＵＴ】キー動作の設定
│    │    ├──1：[ＯＦＦ]        ：［出力オフ］で作動します。
│    │    └──2：[ＯＮ]          ：［出力オン］で作動します。
│    └──3：[Ｋｅｙ　Ｌｏｃｋ]  ：電源投入時のキー・ロックの設定
│         ├──1：[ＯＦＦ]        ：キー・ロックを解除します。
│         └──2：[ＯＮ]          ：キーをロックします。
│
├───3：ＮＵＬＬ
│
├───4：ＮＵＬＬ
│
├───5：[Ａｕｔｏ　Ｆｉｎｅ]：オートファイン・メニュー
│    ├──1：[ＣＶ　Ａｕｔｏ　Ｆｉｎｅ]：ＣＶオートファインの設定
│    │    ├──1：[ＯＦＦ]
│    │    └──2：[ＯＮ]
│    └──2：[ＣＣ　Ａｕｔｏ　Ｆｉｎｅ]：ＣＣオートファインの設定
│         ├──1：[ＯＦＦ]
│         └──2：[ＯＮ]
│
└───6：[Ａｕｔｏ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ]：オート・プロテクション・メニュー
     │                       Ｖ Ｌｉｍｉｔ（Ｉ Ｌｉｍｉｔ）レベルの割増し率の設定
     ├──1：[１１０％　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ（１１０％　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ）]
     ├──2：[１２０％　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ（１２０％　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ）]
     └──3：[１３０％　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ（１３０％　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ）]
```

- 8：[Interface]　：インターフェース・ボード関連の設定メニュー
  - 1：[GPIB Address]　：GPIBのアドレスの設定
  - 2：[MCB Address]　：MCBのバスアドレスの設定
  - 3：[RS-232C Speed]　：転送速度の選択
    - 1：[9600bps]
    - 2：[4800bps]
    - 3：[2400bps]
    - 4：[1200bps]
  - 4：[RS-232C Data bit]　：データ・ビット長の選択
    - 1：[8bit]
    - 2：[7bit]
  - 5：[RS-232C Stop bit]　：ストップ・ビット長の選択
    - 1：[1bit]
    - 2：[1.5bit]
    - 3：[2bit]
  - 6：[RS-232C Parity]　：パリティ・ビットの選択
    - 1：[None]
    - 2：[Odd]
    - 3：[Even]
  - 7：[Power-on SRQ]　：パワーオン・サービス・リクエストの選択
    - 1：[Disable]
    - 2：[Enable]
- 9：[Calibration] 校正メニュー
  （校正のためのセッティングが必要です。）
  - 1：[Voltage] 電圧系の校正
    - 電圧オフセット校正（手動）
    - ＋側電圧フルスケール校正（手動）
    - －側電圧フルスケール校正（手動）
    - ソフトウェア（・ハードウェア）V Limit オフセット校正（自動）
    - ソフトウェア（・ハードウェア）V Limit フルスケール校正（自動）
    - RMS表示オフセット校正（自動）
    - RMS表示フルスケール校正（自動）
  - 2：[Current] 電流系の校正
    - 電流オフセット校正（手動）
    - ＋側電流フルスケール校正（手動）
    - －側電流フルスケール校正（手動）
    - ソフトウェア（・ハードウェア）I Limitオフセット校正（自動）
    - ソフトウェア（・ハードウェア）I Limitフルスケール校正（自動）

［１］ 外部アナログ信号による制御方法の指定

外部よりアナログ信号（０～約±１０V、または約１０kΩ）を入力して本機の出力電圧・出力電流を制御する際の制御方法を選択します。

■ 外部アナログ信号による制御方法指定の操作例

① 出力をオフにして、【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG を押します。

```
>1:  Local/Remote
 2:  Start  Up
```

（コンフィギュレーション・メニュー）
・１～９のコンフィギュレーション・メニュー項目の内、１と２が表示されます。

②【1】を押して、［Ｌｏｃａｌ／Ｒｅｍｏｔｅ］を選択します。

```
>1:  Local/Remote
   >1:<Local>
```

（外部アナログ信号による制御選択メニュー）
・＜＞は現在設定されている項目を示します。

③【2】を押して、［Ｆｒｏｍ　Ｊ２］を選択します。

```
Ext.  Local/Remote
 From  J2
```

・リモート制御が設定されたこと示します。

▼　約１秒後

```
>1:  Local/Remote
 2:  Start  Up
```

・設定後、コンフィギュレーション・メニューに戻ります。

④【ＥＳＣ】キーを押します。

```
OUT     0.000V     0.00A
```

・ルート表示に戻ります。

＜メモ＞
・外部アナログ信号による制御を行わない場合には、［Ｌｏｃａｌ］を選択してください。
・［ＦｒｏｍＪ２］は後面パネルのアナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）からの信号によって、C.V動作時は出力電圧、C.C動作時は出力電流を制御します。
制御の方法は、外部電圧または外部抵抗による方法があります。
・［Ｆｒｏｍ　ＢＮＣ］はサブ・フロント・パネルのＥＸＴ　ＳＩＧ　ＩＮ端子によって、C.V動作時は出力電圧、C.C動作時は出力電流を制御します。制御の方法は外部電圧で行います。
・［Ｆｒｏｍ　Ｊ２　＆　ＢＮＣ］は後面パネルのアナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）からのアナログ信号とサブ・フロント・パネルのＥＸＴ　ＳＩＧ　ＩＮ端子からの外部電圧とを加算してC.V動作時は出力電圧、C.C動作時は出力電流を制御します。
・［Ｆｒｏｍ　ＢＮＣ］，［Ｆｒｏｍ　Ｊ２　＆　ＢＮＣ］動作でサブ・フロント・パネルのＥＸＴ　ＳＩＧ　ＩＮ端子による制御を行う場合には、【ＡＭＰＬ】キーで振幅設定が可能です。「３．５．３　振幅設定機能」の項を参照してください。
・外部アナログ信号の接続方法や規格については「３．５．２　アナログ・リモート・コントロールおよび第７章を参照してください。

注意
・外部アナログ信号による制御の選択を行なった時点で、前面パネルからの電圧（電流）の設定は自動的にC.V動作時は０V、C.C動作時は０Ａになります。
・出力がオンのときは、外部アナログ信号による制御方法を指定することはできません。

［２］ 電源投入時の動作条件の設定

本機の電源投入時の状態を設定します。

ＣＶ／ＣＣ

本機をＣ．Ｖ電源として動作させるか、Ｃ．Ｃ電源として動作させるかを指定します。

［ＣＶ］：Ｃ．Ｖ電源として動作させる。
［ＣＣ］：Ｃ．Ｃ電源として動作させる。

重要
・この設定は、本機にとって非常に重要です。従来のユニポーラ形電源はＣ．Ｖ／Ｃ．Ｃ動作が負荷によって自動的に切り替わりますが、本機では使用目的によって予め Ｃ．Ｖ動作またはＣ．Ｃ動作に設定しておく必要があります。
・Ｃ．Ｖ動作での電流制限値はＩリミット、Ｃ．Ｃ動作での電圧制限値はＶリミットとして設定可能です。（いずれも、プロテクション・メニュー項目として設定されます。）

警告
・［ＣＶ／ＣＣ］を切り替える場合は、安全のため本機を必ず無負荷状態にしてください。

＜メモ＞　・工場出荷時の設定は、［ＣＶ］です。

ＯＵＴＰＵＴ　ＳＷ

電源投入時に、出力をどの状態で立上げるのかを指定します。

［ＯＦＦ］：出力オフで立上げる。
［ＯＮ］　：出力オンで立上げる。

＜メモ＞　・工場出荷時の設定は、［ＯＦＦ］です。

ＫＥＹ　ＬＯＣＫ

電源投入時に、キー・ロック状態で立上げるかどうかを指定します。
キー・ロック状態で立上げた場合でも、【ＳＨＩＦＴ】＋【１】KEYLOCKを押すことにより、キー・ロック状態を解除することができます。

＜メモ＞　・工場出荷時の設定は、［ＵＮＬＯＣＫ］です。

電源投入時の動作条件設定の操作例１　（Ｃ．Ｖ／Ｃ．Ｃの選択）

①【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG, 【２】の順にキーを押します。

```
>1:  CV/CC
 2:  OUTPUT
```

（スタートアップ・メニュー）
・１～３のメニュー項目の内１と２が表示されています。

②【１】を押して、［ＣＶ／ＣＣ］を選択します。

```
>1:  CV/CC
  >1:<CV>
```

・<>は現在設定されている項目を示します。

③【２】を押して、［ＣＣ］を選択します。

```
Power-on  CV/CC
 CC
```

▼　約１秒後

```
>1:  CV/CC
 2:  Output
```

・設定後、スタートアップ・メニューに戻ります
・以後、電源投入時は［ＣＣ］で作動します。

④ 電源スイッチを一旦切り、再投入します。

```
OUT    0.001V    0.01A
```

・<Ｃ．Ｃ>ＬＥＤが点灯して、Ｃ．Ｃ動作であることが確認できます。

注意
・Ｃ．Ｖ／Ｃ．Ｃ動作を切り替えた場合は、必ず電源スイッチを再投入してください。
・Ｃ．Ｖ／Ｃ．Ｃ動作の切り替えは、電源投入時にのみ行われます。

■ 電源投入時の動作条件設定の操作例２　（ＯＵＴＰＵＴ　ＯＮ／ＯＦＦ）

（必要なら【ＯＵＴＰＵＴ】）
①【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG，【２】の順にキーを押します。

```
>1:  CV/CC
 2:  OUTPUT
```

（スタートアップ・メニュー）
・１～３のメニュー項目の内１と２が表示されています。

②【２】を押して、［ＯＵＴＰＵＴ］を選択します。

```
>2:  OUTPUT
   >1:<Off>
```

・＜＞は現在設定されている項目を示します。

③【２】を押して、［Ｏｎ］を選択します。

```
Power-ON  Output
 On
```

▼　約１秒後

```
>2:  Output
 3:  Key  Lock
```

・設定後、スタートアップ・メニューに戻ります。
・以後、電源投入時は出力オンで作動します。

④【ＥＳＣ】キーを２回押します。

```
OUT     0.000V     0.00A
```

・ルート表示に戻ります。

注意
・パワーオン・アウトプットは大変便利な機能です。しかし、パワーオン・アウトプットが設定されていることを忘れて電源スイッチをオンにすると、不用意に電圧・電流が出力されてしまうという危険な側面もあります。
［Ｏｕｔｐｕｔ］が［ｏｎ］に設定されている場合でも､電源投入時の初期画面を表示しているときに【ＳＨＩＦＴ】＋【ＥＮＴＥＲ】を押せば、［Ｏｕｔｐｕｔ］の機能は実行されません。
・同様の方法で、スタートアップ・メニューの［Ｋｅｙ　Ｌｏｃｋ］を設定することができます。

［３］ オートファイン機能の選択方法

オートファイン機能は設定された電圧値、電流値の１ｍＶ、１ｍＡの桁と出力が合うように、ファインの設定値を自動的に調整する機能です。

■ オートファイン設定の操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG, 【５】の順にキーを押します。

（オートファイン・メニュー）

```
>1:  CV  Auto  Fine
 2:  CC  Auto  Fine
```

②【１】を押して、［ＣＶ　Ａｕｔｏ　Ｆｉｎｅ］を選択します。

```
>1:  CV  Auto  Fine
 >1:  <OFF>
```

③【２】を押して、［ＯＮ］を選択します。

```
CV  Auto  Fine
 ON
```

▼　約１秒後

```
>1:  CV  Auto  Fine
 2:  CC  Auto  Fine
```

・設定後、コンフィギュレーション・メニューに戻ります。

④【ＥＳＣ】キーを２回押します。

```
OUT    0.000V    0.00A
```

・ルート表示に戻ります。

＜メモ＞　・オートファインは、ディスプレイの上段に表示される実際の出力電圧、電流値が設定値に等しくなるように、ソフトウエアでファイン値を探しています。従って出力電圧、電流が設定値に落ち着くには、ある程度の時間が必要です。（最大１．５秒）
また、Ｃ．Ｖ動作時にＣＣオートファイン、逆にＣ．Ｃ動作時にＣＶオートファインをＯＮしてもオートファインは動作しません。

［4］　オート・プロテクションの割増し率の設定

ソフトウェアV　Limit（ソフトウェアI　Limit）を自動設定するときの割増し率を選択します。オート・レベルの割増し率として、オート・レベル設定の直前に設定されている電圧（電流）値の110%、120%、130%のいずれかを選択することができます。

■ オート・レベル設定の操作例（C．V動作時）

①【SHIFT】+【0】CONFIG,【6】の順にキーを押します。

```
>6:  Auto  Protection
   >1:<110%>
```

（オート・プロテクション・メニュー）

②【2】を押して、［120%］を選択します。

```
Auto  Protection
 120%
```

▼　約1秒後

```
>6:  Auto  Protection
 7:  Format  MC
```

・設定後、コンフィギュレーション・メニューに戻ります。

③【ESC】キーを押します。

```
OUT     0.000V     0.00A
```

・ルート表示に戻ります。

<メモ>

・オート・プロテクションの割増し率は、SETで設定されている電圧（電流）に対する割合です。オート・プロテクションを実行したときのソフトウェア　V　Limit　およびソフトウェアI　Limit設定範囲は、それぞれ定格出力電圧および定格出力電流の10%～110%です。
・オート・プロテクションでの設定値が定格出力電圧・定格出力電流の110%を超える場合には110%に設定され、10%未満の場合には10%に設定されます。
・工場出荷時の設定は［110%］です。

［５］　各種インターフェース・ボードの動作パラメータの設定

ＧＰＩＢ，ＲＳ－２３２Ｃ，マルチ・チャネル・バス（ＭＣＢ）のさまざまな動作パラメータを設定します。インターフェース・ボードを使用して本機を制御する場合には、これらのアドレスを必ず設定してください。

注意　・これらのパラメータを設定し直した場合は、一旦、本機の電源スイッチを切ってからもう一度投入してください。

■　ＧＰＩＢインターフェース・ボード動作パラメータ設定の操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【０】ＣＯＮＦＩＧ，【８】の順にキーを押します。

（インターフェース・ボード関連の設定メニュー）

```
>1:  GPIB  Address
 2:  MCB   Address
```

②【１】を押して、［ＧＰＩＢ　Ａｄｄｒｅｓｓ］を選択します。

```
GPIB  Address
 ADDRESS  01
```

・下段が現在の設定値です。

③ テンキーにてアドレス値を入力し、【ＥＮＴＥＲ】キーで確定します。

```
GPIB  Address
 ADDRESS  03
```

・この例では、アドレス３に設定します。

④【ＥＳＣ】キーを２回押します。

```
OUT     0.000V    0.00A
```

・ルート表示に戻ります。

<メモ>　・ＲＳ－２３２ＣおよびＭＣＢインターフェース・ボードについても、同様に設定してください。
・工場出荷時の設定内容は第４章リモート・プログラミングを参照してください。

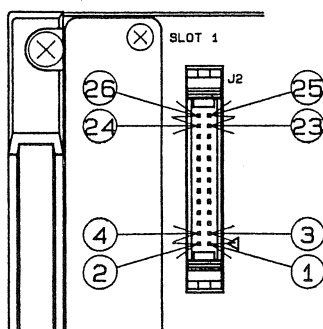
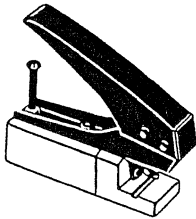
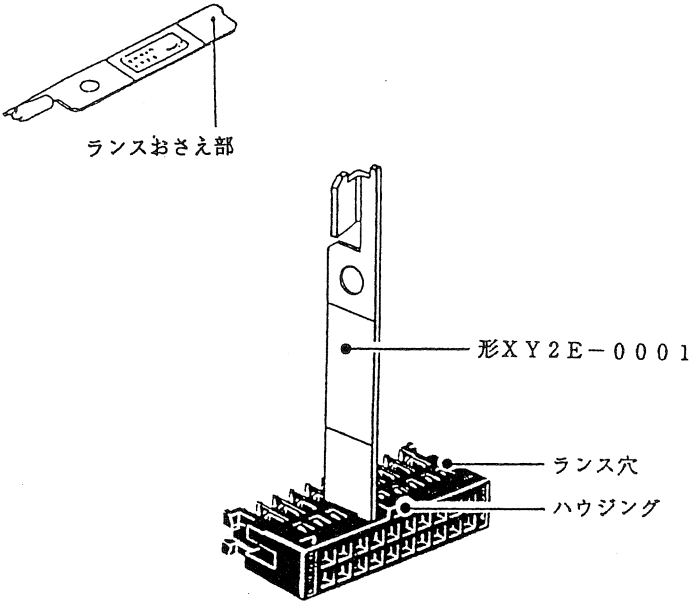
３．５．２　アナログ・リモート・コントロール

［１］ アナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）の説明

ＰＢＸシリーズでは、後面パネルのアナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）により、各種のアナログ信号によるリモート・コントロールが可能です。

アナログ・リモート・コントロール端子を使用して、出力電圧・出力電流をコントロールする場合には、コンフィギュレーション・メニューの設定により、本機をリモート状態（外部アナログ信号により制御可能な状態）にしてください。（「３．５．１　コンフィギュレーション」参照）

Ｊ２端子は、２６ＰのＭＩＬ系標準タイプブラグで、ピン番号は下表のようになっています。端子に取り付けられている端子カバーに、付属のピンを挿入して使用することができます。

（後面パネルより見た図）

アナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）の機能対応表

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
㉖	NO CONNECTION	㉕	+REFERENCE
㉔	ANALOG COMMON*	㉓	REMOTE CONTROL INPUT
㉒	NO CONNECTION	㉑	-REFERECE
⑳	NO CONNECTION	⑲	+REFERENCE
⑱	ANALOG COMMON*	⑰	NO CONNECTION
⑯	NO CONNECTION	⑮	-REFERENCE
⑭	NO CONNECTION	⑬	CV MONITOR*
⑫	ANALOG COMMON*	⑪	ANALOG COMMON*
⑩	OUTPUT ON/$\overline{\text{OFF}}$	⑨	CC MONITOR*
⑧	$\overline{\text{CV MODE}}$ SIGNAL	⑦	$\overline{\text{POWER OFF}}$
⑥	$\overline{\text{CC MODE}}$ SIGNAL	⑤	OPTION
④	$\overline{\text{OUTPUT ON}}$ SIGNAL	③	DIGITAL COMMON
②	$\overline{\text{ALARM}}$ SIGNAL	①	SIGNAL COMMON

* 下記の　注意　参照

注意

・アナログ・コモン（ＡＮＡＬＯＧ　ＣＯＭＭＯＮ）は内部でＳＥＮＳＩＮＧ ＣＯＭに接続されています。モニタ出力または制御電圧のコモンは アナログ・コモンに接続されるため、出力の接地などには十分に注意してください。

・デジタル・コモン（ＤＩＧＩＴＡＬ　ＣＯＭＭＯＮ）は内部でＳＥＮＳＩＮＧ ＣＯＭに接続されています。制御系の動作をそこなう恐れがあるため、外部ではアナログ・コモンおよびＳＥＮＳＩＮＧ ＣＯＭとは接続しないでください。

・アナログ・リモート・コントロール端子への接続は、必ず電源スイッチを切ってから行なってください。

・シグナル・コモン（ＳＩＧＮＡＬ　ＣＯＭＭＯＮ）は、フローティングになっています。

付属圧接コネクタ用工具の紹介

形名・品名	説明・注意
ＸＹ２Ｂ－７００６ （オムロン）簡易圧接工具	・使用法は工具取扱説明書をお読みください。 ・圧接の信頼性が確保されます。
ＸＹ２Ｅ－０００１ （オムロン）コンタクト引抜工具	・フードカバーを外して使用してください。 ランスおさえ部 形ＸＹ２Ｅ－０００１ ランス穴 ハウジング

＜メモ＞　・上記工具は、当社では取り扱っておりません。
オムロン製品販売店へ直接お問い合わせください。

［2］　出力電圧（出力電流）のアナログ・リモート・コントロール

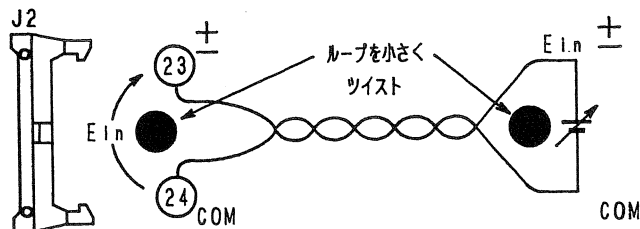
注意　・アナログ・リモート・コントロールは、本機の動作モードにより制御対象がかわります。
・C．Vモード（定電圧動作）時は、出力電圧の制御に、C．Cモード（定電流動作）時は、出力電流の制御になります。

■外部電圧による出力のコントロール

０～約±１０Ｖの電圧で出力電圧（または出力電流）を制御する方法です。
本機をリモート状態（外部アナログ信号により制御可能な状態）にして使用します。（「３．５．１コンフィギュレーション」参照）

制御電圧の片側はアナログ・コモンに接続します。

Ｅｏ ≒｜Ｅｍ｜・Ｅin／１０
（Ｉｏ ≒｜Ｉｍ｜・Ｅin／１０）

Ｅｏ ：出力電圧（Ｖ）（Ｉｏ ：出力電流（Ａ））
Ｅｍ ：定格電圧（Ｖ）（Ｉｍ ：定格電流（Ａ））
Ｅin：外部電圧（Ｖ）
０≦Ｅin≦約±１０Ｖ

注意　・Ｅinの片側は、アナログ・コモンに接続します。
・アナログ・コモンは、ＳＥＮＳＩＮＧ　ＣＯＭに接続されています。
・事故防止のため、ケースなどから絶縁された電源をＥinとして使用してください。
（他の電位に接続されていると、本機の制御回路を焼損することがあります。）

<メモ>　・出力は、アナログ・リモート・コントロール端子からの設定値と、パネルの設定値または、ＧＰＩＢ，ＲＳ－２３２Ｃ，ＭＣＢインターフェースからの設定値との加算になります。例えば定格電圧±４０Ｖの機種では、この端子からＥin＝－１Ｖを入力すると、約－４．０Ｖの電圧が出力に加算されます。 前面パネルからの電圧設定が＋２０Ｖのときには、出力電圧Ｅoは約＋１６．０Ｖになります。（２０＋（－４）＝１６）；Ｃ．Ｖモードの例、Ｃ．Ｃモード時も同様です。
・アナログ・リモート・コントロール端子の ㉓－㉔ 間の入力インピーダンスは１ＭΩです。
・電圧Ｅinに使用する制御電圧としては、ノイズが少なく、安定性の優れたものを用いてください。
・外部入力 Ｅin をオープンにすると、定格の０．５％程度のノイズが出力にのります。

■外部抵抗による出力のコントロール（３端子ボリュームによる）

出力電圧（または出力電流）を１０ｋΩの可変抵抗により－定格から＋定格まで連続可変できる制御方法です。

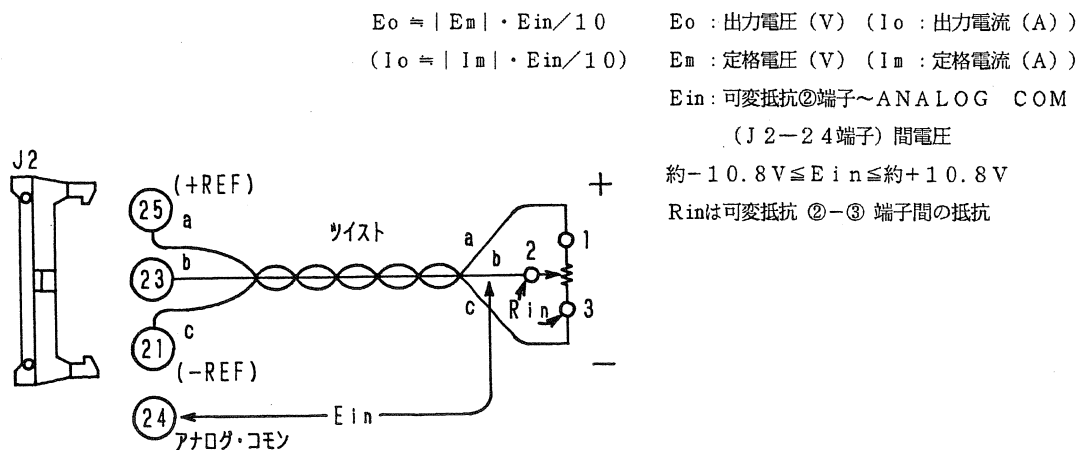
本機をリモート状態（外部アナログ信号により制御可能な状態）にして使用します。（「３．５．１コンフィギュレーション」参照）

Ｅo ≒｜Ｅm｜・Ｅin／１０　　Ｅo ：出力電圧（Ｖ）（Ｉo ：出力電流（Ａ））

（Ｉo ≒｜Ｉm｜・Ｅin／１０）　Ｅm ：定格電圧（Ｖ）（Ｉm ：定格電流（Ａ））

Ｅin：可変抵抗②端子～ＡＮＡＬＯＧ　ＣＯＭ（Ｊ２－２４端子）間電圧

約－１０．８Ｖ≦Ｅｉｎ≦約＋１０．８Ｖ

Ｒinは可変抵抗 ②－③ 端子間の抵抗

＜メモ＞

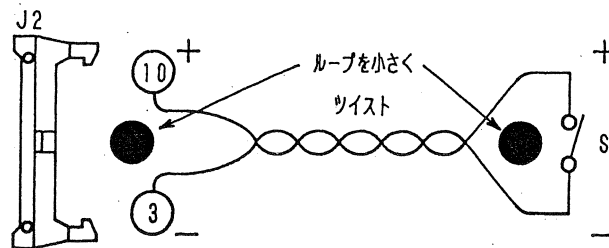
・Ｒinが０Ωの時、Ｅin は約－１０．８Ｖ、５ kΩで約０Ｖ、１０kΩで約＋１０．８Ｖになります。
　Ｒinを０Ωから１０kΩまで変化させた時、 出力は定格の約－１０８%から約＋１０８%まで変化します。

・１０kΩの可変抵抗で制御できる範囲を定格の約－１００％ ～ 約＋１００％ に制限するには、Ｊ２－２５～可変抵抗 ① 端子間およびＪ２－２１～可変抵抗 ③ 端子間にそれぞれ直列抵抗 Ｒx ２５０Ω位（ ０Ω～８００Ω程度の範囲で調整。）を挿入して下さい。

・出力は、アナログ・リモート・コントロール端子からの設定値と、パネルの設定値またはＧＰＩＢ，ＲＳ－２３２Ｃ，ＭＣＢインターフェースからの設定値との加算になります。
　例えば、定格電圧±４０Ｖの機種では、Ｅinの値が－１Ｖの時、出力には約－４．０Ｖの電圧が加算されます。
　前面パネルからの電圧設定が＋２０Ｖのときには、出力Ｅoは約＋１６．０Ｖになります。
　（２０＋（－４）＝１６）　；Ｃ．Ｖモードの例。Ｃ．Ｃモード時も同様。

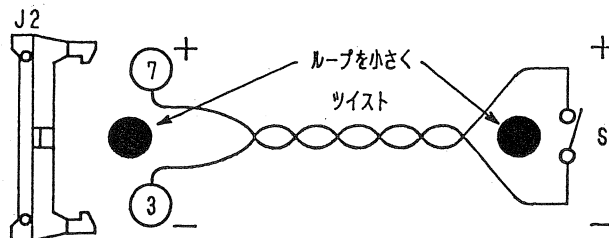
・Ｒin, Ｒｘ　には常に約２ｍＡの電流が流れます。
　抵抗Ｒin, Ｒｘ　としては、温度係数、経時変化の少ない可変抵抗器、または１／２Ｗ以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器などの安定性の優れたものを選んでください。

［３］ 出力オン／オフ・コントロール

外部接点により、出力のオン／オフをコントロールすることができます。外部接点により出力をオフにすると、<ＯＵＴＰＵＴ> ＬＥＤが点滅します。
外部接点メークで、出力がオフになります。

⑩は内部で＋５Ｖに１０ｋΩでプルアップ
③はデジタル・コモン（内部でＳＥＮＳＩＮＧ　ＣＯＭに接続されています。）

<メモ>　・出力オン／オフ動作は、オフが優先されます。前面パネルまたはインターフェース・ボード（ＧＰＩＢ，ＲＳ－２３２Ｃ，ＭＣＢ）からの出力信号とアナログ・リモート・コントロール端子からの出力信号の両方がオンでなければ、本機の出力はオンにされません。
・スイッチＳに流れる電流は、０．５ｍＡ以下で開放電圧はＤＣ＋５Ｖです。

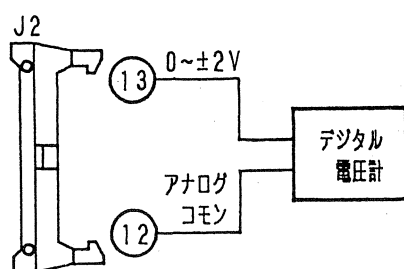
［４］ 電源スイッチの遮断

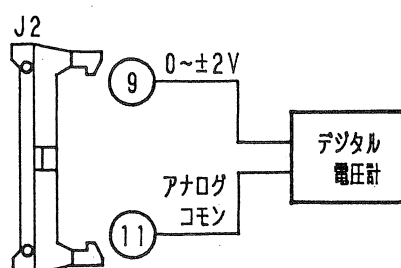
外部接点により、電源スイッチを遮断することができます。
外部接点メークで、電源スイッチが遮断されます。

⑦は内部で＋１５Ｖに約１２ｋΩの抵抗とダイオード１本で接続
③はデジタル・コモン（内部でＳＥＮＳＩＮＧ　ＣＯＭに接続されています。）

<メモ>　・スイッチＳに流れる電流は、約１ｍＡで開放電圧はＤＣ＋１５Ｖです。

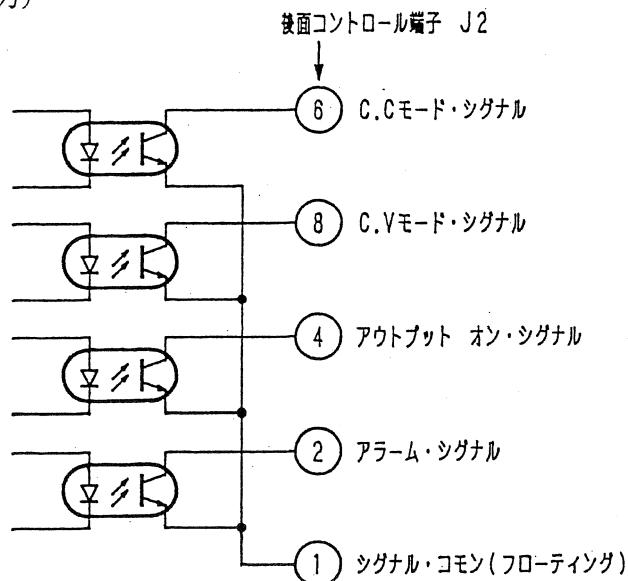
［５］ 電圧モニタおよび電流モニタ

電圧モニタ

出力電圧の０Ｖ～±定格に対して、約０Ｖ～約±２Ｖのモニタ電圧を出力します。

電流モニタ

出力電流の０Ａ～±定格に対して、約０Ｖ～約±２Ｖのモニタ電圧を出力します。

<メモ>　・モニタは、波形モニタではありません。
・モニタ出力のコモンは⑪、⑫端子で、ＳＥＮＳＩＮＧ　ＣＯＭに接続されています。

［６］　各種信号出力

本機の動作状態を示す各種信号が出力されます。本機と絶縁された信号が出力されます。
（ホトカプラによる出力）

アナログ・リモート・コントロール端子のピン
　Ｃ．Ｃモード・シグナル…………………本機の動作モードがＣ．Ｃモード（定電流動作）時ＯＮ
　Ｃ．Ｖモード・シグナル…………………本機の動作モードがＣ．Ｖモード（定電圧動作）時ＯＮ
　アウトプット オン・シグナル……………本機の出力がオンの時にＯＮ
　アラーム・シグナル ……………………本機のＯＶＰ，ＯＨＰ動作時にＯＮ
　シグナル・コモン（フローティング）……上記各信号出力のコモン

＜メモ＞　・パワー・オフまたはクローバー・オンに設定された状態でＯＶＰが動作した場合、アラーム・シグナルは約５０ｍＳだけオンになります。

・ホトカプラ・トランジスタの定格（東芝ＴＬＰ５２１－１相当品）

(Ta=25°C)

項　目		記号	TLP521-1	単位
受光側	コレクタ・エミッタ間電圧	VCEO	５５	V
	エミッタ・コレクタ間電圧	VECO	７	V
	コレクタ電流	Ic	５０	mA
	コレクタ損失（１回路）	Pc	１５０	mW
	コレクタ損失低減率（Ta=25℃以上）（1回路）	Pc／℃	－１．５	mW／℃
動作温度		Topr	－５５～１００	℃
保存温度		Tstg	－５５～１２５	℃
許容損失（1回路）		Pt	２５０	mW
許容損失低減率（Ta=25℃以上）（1回路）		Pt／℃	－２．５	mW／℃
絶縁耐圧（注１）		BVs	２５００	Vrms

（注１）　交流，１分間　　Ｒ．Ｈ．＝４０～６０％

３．５．３　振幅設定機能（アンプリチュード）

コンフィギュレーション内の［Ｌｏｃａｌ／Ｒｅｍｏｔｅ］で<Ｆｒｏｍ　ＢＮＣ>、<Ｆｒｏｍ　Ｊ２　＆　ＢＮＣ>を選択した場合、サブ・フロント・パネルのＥＸＴ　ＳＩＧ　ＩＮ端子からの外部電圧に対してアンプリチュード（増幅率）を設定することができます。

入力電圧のレベル（振幅）を変えずに、出力のレベル（振幅）を変化させることができます。増幅率は０％～１００％の範囲で設定可能です。増幅率のデフォルト設定値は０％です。【ＡＭＰＬ】キーを押し所望のレベル（振幅）になるようにジョグ、シャトル、テンキーで調整してください。

発振器などの出力電流容量の増大（パワーブースター）や負荷によらず発振器などの出力波形の電流を流す、外部制御電流源として使う際に有効な機能です。

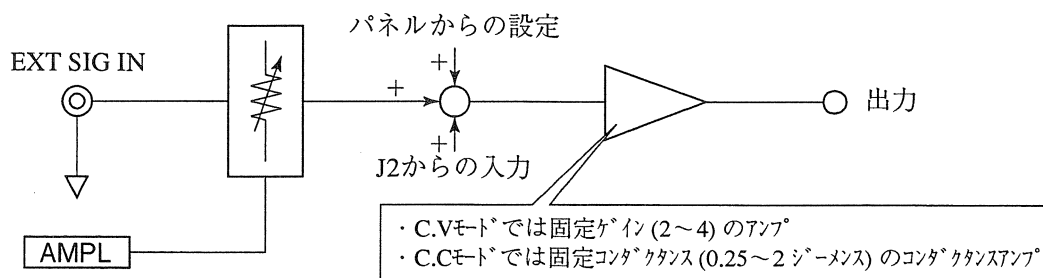
ＣＶモードで使用する場合、出力電圧は次の式で表わされます。（出力電流は負荷によります）

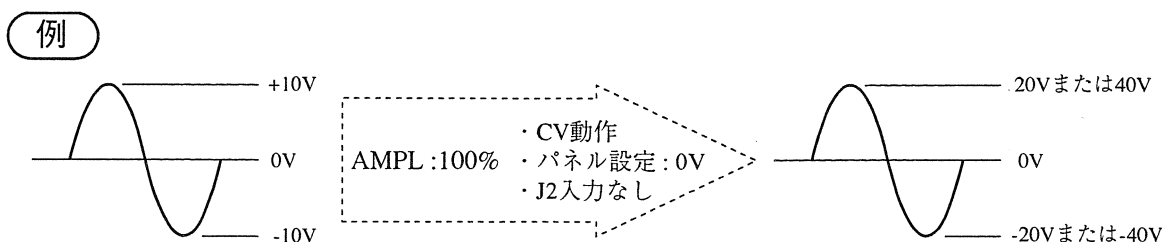
$$出力電圧 = \frac{\text{EXT SIG IN端子の外部電圧}}{約10V} \times 定格出力電圧 \times \frac{\text{AMPLで設定した増幅率(\%)}}{100}$$
$$+ (パネルからの設定 + J2からの入力の出力換算値)$$

ＣＣモードで使用する場合、出力電流は次の式で表わされます。（出力電圧は負荷によります）

$$出力電流 = \frac{\text{EXT SIG IN端子の外部電圧}}{約10V} \times 定格出力電流 \times \frac{\text{AMPLで設定した増幅率(\%)}}{100}$$
$$+ (パネルからの設定 + J2からの入力の出力換算値)$$

Ｊ２からの入力の出力換算値は３．５．２［２］出力電圧(出力電流)のアナログ・リモート・コントロールを参照してください。

アンプリチュードのブロック図

従って、外部電圧信号として約１０Ｖ入力し、増幅率を１００％に設定すると次のように定格出力が得られます。

例

ＣＶモードでは電圧入力、電圧出力のアンプとしてゲインが２～４となります。ＣＣモードでは電圧入力、電流出力のコンダクタンスアンプとして０．２５ジーメンスから２ジーメンスとなります。
入力電圧と出力電圧、出力電流の関係は右の表のようになります。

	CVモード	CCモード
入出力の関係	ゲイン	コンダクタンス
PBX20-5	2	0.5
PBX20-10	2	1.0
PBX20-20	2	2.0
PBX40-2.5	4	0.25
PBX40-5	4	0.5
PBX40-10	4	1.0

＜メモ＞　・増幅率は０．１％まで表示されますが、実際の分解能は１／２５６（約０．４％）になります。

・周波数特性は立上り、立下り時間の設定によって変わります。３．３．６ 立上り、立下り時間、外部信号に対する周波数特性の設定を参照してください。

■ 振幅設定の操作例

①【ＡＭＰＬ】キーを押します。

```
OUT  - 0.015V  - 0.04A
AMPL    0.0%
```

（増幅率の設定メニュー）
・テンキー、ジョグ、シャトルで設定可能です。

②【５】、【０】、【ＥＮＴＥＲ】を押します。

```
OUT  - 0.015V  - 0.04A
AMPL   50.0%
```

・この例では５０％に設定しています。

③【ＥＳＣ】を押し、ルート状態に戻します。

```
OUT  - 0.015V  - 0.04A
```

＜メモ＞　・工場出荷時の増幅率は０．０％です。

第4章
リモート・プログラミング

オプションのインターフェース・ボードを用いて、外部装置から本機をリモート制御する方法を説明します。

目次

オプションの各種インターフェース・ボードを接続することにより、パーソナル・コンピュータなどから本機をリモート制御することができます。（「7．4　オプション」参照）本章では、リモート制御用のコマンドについて説明します。

＜メモ＞　・インターフェース・ボードの取付け方法については、各インターフェース・ボードの取扱説明書を参照してください。

適用インターフェース

リモート制御用コマンドは、次の3つのインターフェース・ボードに適用します。

・ＧＰＩＢインターフェース・ボード　　　　　　　　　：ＩＢ１１
・ＲＳ－２３２Ｃインターフェース・ボード　　　　　　：ＲＳ１１
・マルチ・チャネル・バス（ＭＣＢ）インターフェース・ボード　：ＭＣ１１Ｓ

＜メモ＞　・各インターフェースにて本機をリモート制御すると、リモート状態になります。再びローカル状態に戻すには、【ＳＨＩＦＴ】＋【ＢＳ】LOCALキーを押してください。
・インターフェース・ステータス表示については、「３．３．７　インターフェース・ステータスの表示」を参照してください。

４．１　各インターフェースの初期設定

４．１．１　ＧＰＩＢインターフェース

［１］　ＧＰＩＢアドレスの設定

ＧＰＩＢアドレスの設定方法については、「３．５．１ コンフィギュレーション」を参照してください。

＜メモ＞　・工場出荷時のＧＰＩＢアドレスは［１］に設定されています。

［２］　レスポンス・メッセージ・ターミネータ（デリミタ）の設定

レスポンス・メッセージ・ターミネータとして、次の４種類の中からいずれかを選択してください。

・C_RL_F＋ＥＯＩ		
・C_R＋ＥＯＩ	C_R	: Carriage Return
・L_F＋ＥＯＩ	L_F	: Line Feed
・ＥＯＩ	EOI	: End of Identify

レスポンス・メッセージ・ターミネータの設定は、ＴＥＲＭコマンドによって行ないます。コントローラとＩＢ１１間で情報の送受信を行なう場合には、あらかじめ必ずレスポンス・メッセージ・ターミネータを設定してください。正しく設定されていないと、情報の送受信ができない場合があります。ＴＥＲＭコマンドについては、「４．３．２ ［１１］ システム・コマンド」を参照してください。

＜メモ＞　・工場出荷時のレスポンス・メッセージ・ターミネータは、C_RL_F＋ＥＯＩに設定されています。

［３］　パワー・オン・サービス・リクエスト（Power-on SRQ）の設定

ＩＢ１１のパワー・オン・サービス・リクエストの設定方法については、「３．５．１ コンフィギュレーション」を参照してください。

＜メモ＞　・工場出荷時のパワー・オン・サービス・リクエスト＜Disable＞に設定されています。

４．１．２　ＲＳ－２３２Ｃインターフェース

［１］ ＲＳ－２３２Ｃプロトコルの設定

・転送速度（９６００ｂｐｓ）
・データ・ビット長（８ｂｉｔ）
・ストップ・ビット長（２ｂｉｔ）
・パリティ・ビット（Ｎｏｎｅ）

ＲＳ－２３２Ｃを使用するに際には、上記の項目を必ず設定してください。これらの設定については、「３．５．１　コンフィギュレーション」を参照してください。

＜メモ＞　　・（）内は工場出荷時の設定です。

［２］ レスポンス・メッセージ・ターミネータ（デリミタ）の設定

レスポンス・メッセージ・ターミネータ（終了記号）として、次の３種類の中からいずれかを選択できます。

・$C_R L_F$
・C_R　　　　C_R ：Carriage Return
・L_F　　　　L_F ：Line Feed
・Ｎｏｎｅ　　　無し

レスポンス・メッセージ・ターミネータの設定は、ＴＥＲＭコマンドを用いて行ないます。ターミナルとＲＳ１１間で情報の送受信を行なう場合には、あらかじめ必ずレスポンス・メッセージ・ターミネータを合せてください。正しく設定されていないと、情報の送受信ができないことがあります。ＴＥＲＭコマンドについては、「４．３．２　［１１］システム・コマンド」を参照してください。

＜メモ＞　　・工場出荷時のレスポンス・メッセージ・ターミネータは、$C_R L_F$に設定されています。

［３］ ローカル状態への移行

ＲＳ－２３２Ｃインターフェース上からはローカルへ移行することはできません。
パネル面から【ＳＨＩＦＴ】＋【ＢＳ】LOCALキーで操作してください。

4．1．3　MCBインターフェース

［1］　MCBの機器アドレスの設定

ＭＣＢを使用する際には、機器アドレスを必ず設定してください。ＭＣ１１Ｓの機器アドレスの設定方法については、「3．5．1　コンフィギュレーション」を参照してください。

注意　・ＭＣＢの機器アドレスは、次のように設定してください。
マスタ　：０（固定）
スレーブ：１～１５（任意）

［2］　ローカル状態への移行

ＭＣＢインターフェース上からはローカルへ移行することはできません。
パネル面から【ＳＨＩＦＴ】＋【ＢＳ】LOCALキーで操作してください。

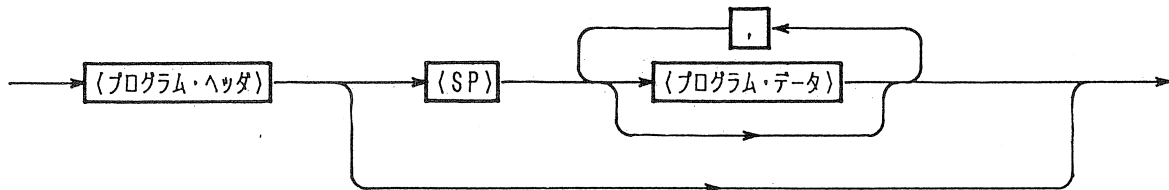
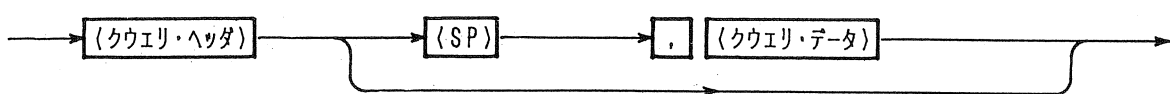
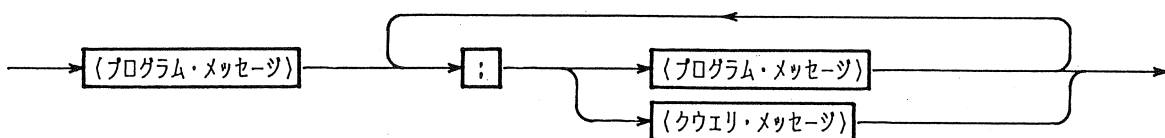
4．2　プログラミング・フォーマット

一般的なプログラミング・フォーマットの構成について説明します。

コマンドの説明では、便宜上次のような記号を使用しています。	
□	：ヘッダ、データなどの必須キャラクタ
「」	：モードによっては不要なデータ
〈〉	：代名詞的キャラクタ
()	：代用可能なデータ
[]	：単位キャラクタ
xxh	：１６進データ

４．２．１　コマンド

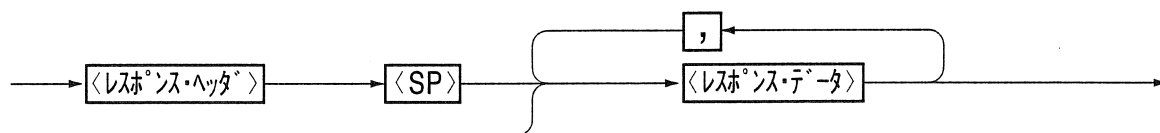
ＧＰＩＢコントローラ、ＲＳ－２３２Ｃターミナルから本機へ送られる命令です。

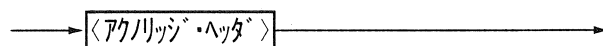
［１］　プログラム・メッセージ
本機を作動させるための命令です。ヘッダ、データなどで構成されるアスキー・コードの文字列です。

［２］　クウェリ・メッセージ
本機の情報を得るための命令です。［？］付きのヘッダ、データなどで構成されるアスキー・コードの文字列です。

［３］　複合メッセージ
複数のプログラム・メッセージとクウェリ・メッセージから構成されます。

[4]　ホールド・オフ（GPIB）

プログラム・メッセージやクウェリ・メッセージの末尾に"@"(40h)を付加することにより、そのメッセージが実行完了するまでGPIBをホールド・オフ状態にすることができます。ただし、EOIだけのコマンド・メッセージ・ターミネータの場合は"@@"としてください。

＜メモ＞　・ホールド・オフは、GPIBインターフェース・ボード（IB11）固有のものです。

4.2.2　レスポンス・メッセージ

クウェリ・メッセージに応答して、本機からGPIBコントローラ、RS-232Cターミナルへ送る情報です。ヘッダや数値などで構成されるアスキー・コードの文字列です。

4.2.3　アクノリッジ・メッセージ（RS-232C）

プログラム・メッセージに対応した、本機からRS-232Cターミナルへ送る情報です。プログラム・メッセージの処理が完了したことを知らせます。ヘッダだけで構成されるアスキー・コードの文字列です。

＜メモ＞

- アクノリッジ・メッセージはRS-232Cインターフェース・ボード（RS11）固有のものです。
- アクノリッジ・ヘッダには、次の3種類があります。
  - [OK] .... 正常終了
  - [ERROR] .... シンタックス・エラーなどの異常発生
  - [TIME OUT] .... MCBのアドレス・エラー等
- SILENT コマンドによってアクノリッジ・メッセージをオン／オフさせることができます。
- 工場出荷時のアクノリッジ・メッセージは<SILENT ON>です。

４．２．４　フロー制御（ＲＳ－２３２Ｃ）

X_{ON}／X_{OFF}を行なうことにより、ＲＳ１１の送受信を制御することができます。
これらの制御コードは、ＤＣ（デバイス・コントロール）コードで行ないます。

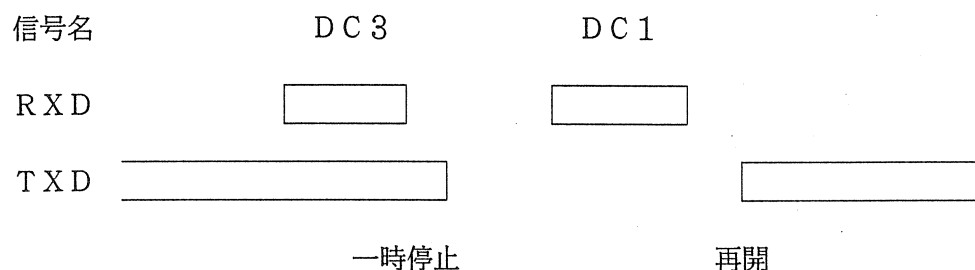
	機　能	ＩＳＯ，ＥＩＡ コード
ＤＣ１	送信要求	１１ｈ
ＤＣ３	送信停止要求	１３ｈ

［１］　ＲＳ－２３２ＣターミナルからＲＳ１１への送信制御

信号名　ＤＣ３　ＤＣ１

ＲＸＤ

ＴＸＤ

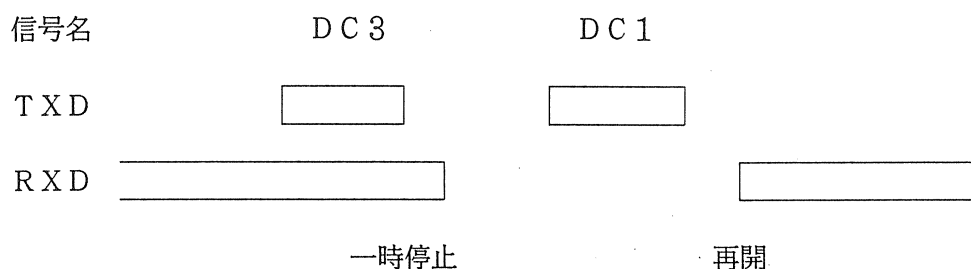
一時停止　再開

<メモ>　・ＲＳ１１はＤＣ３を受信後、３キャラクタ以内に送信を一時停止します。

［２］　ＲＳ１１からＲＳ－２３２Ｃターミナルへの送信制御

信号名　ＤＣ３　ＤＣ１

ＴＸＤ

ＲＸＤ

一時停止　再開

<メモ>　・ターミナルはＤＣ３を受信後、１０キャラクタ以内に送信を一時停止してください。

注意　・送受信は、フロー制御またはアクノリッジ・メッセージを使用する方法によって制御してください。一方的な送信では、正しく送受信ができないことがあります。

４．３　コマンドの解説

４．３．１　　用語の説明

コマンドに使われる用語について説明します。

［１］　ヘッダ

コマンドのキーワードです。アスキー・コード文字列です。説明では大文字を使用していますが、小文字でもかまいません。ただし、ヘッダの文字列間にスペースなどの他の文字を入れないでください。

［２］　データ

ヘッダに続く引数（アーギュメント）です。ヘッダごとに所定の書式が定義されています。

データの種類

ＮＲ１	１（ＯＮ）／０（ＯＦＦ）
ＮＲ２	１０進整数
ＮＲ３	１６進数
ＮＲ４	実数　＊注１
［ｓｔｒｉｎｇ］	英数文字　＊注２ 文字列の前後に”を付けること。
ｓｐ	スペース・コード　（２０ｈ）
？	文字［？］　（３Ｆｈ）
，	文字［，］　（２Ｃｈ）

＊注１　　整数型、小数型、指数型を受け付けます。
例：８，１．２５，２．５６Ｅ＋１
次の単位を判読することができます。
電圧：ｋＶ，Ｖ，ｍＶ（省略時は［Ｖ］）
電流：ｋＡ，Ａ，ｍＡ（省略時は［Ａ］）
時間：ｓ，ｍｓ，μｓ（省略時は［ｓ］）

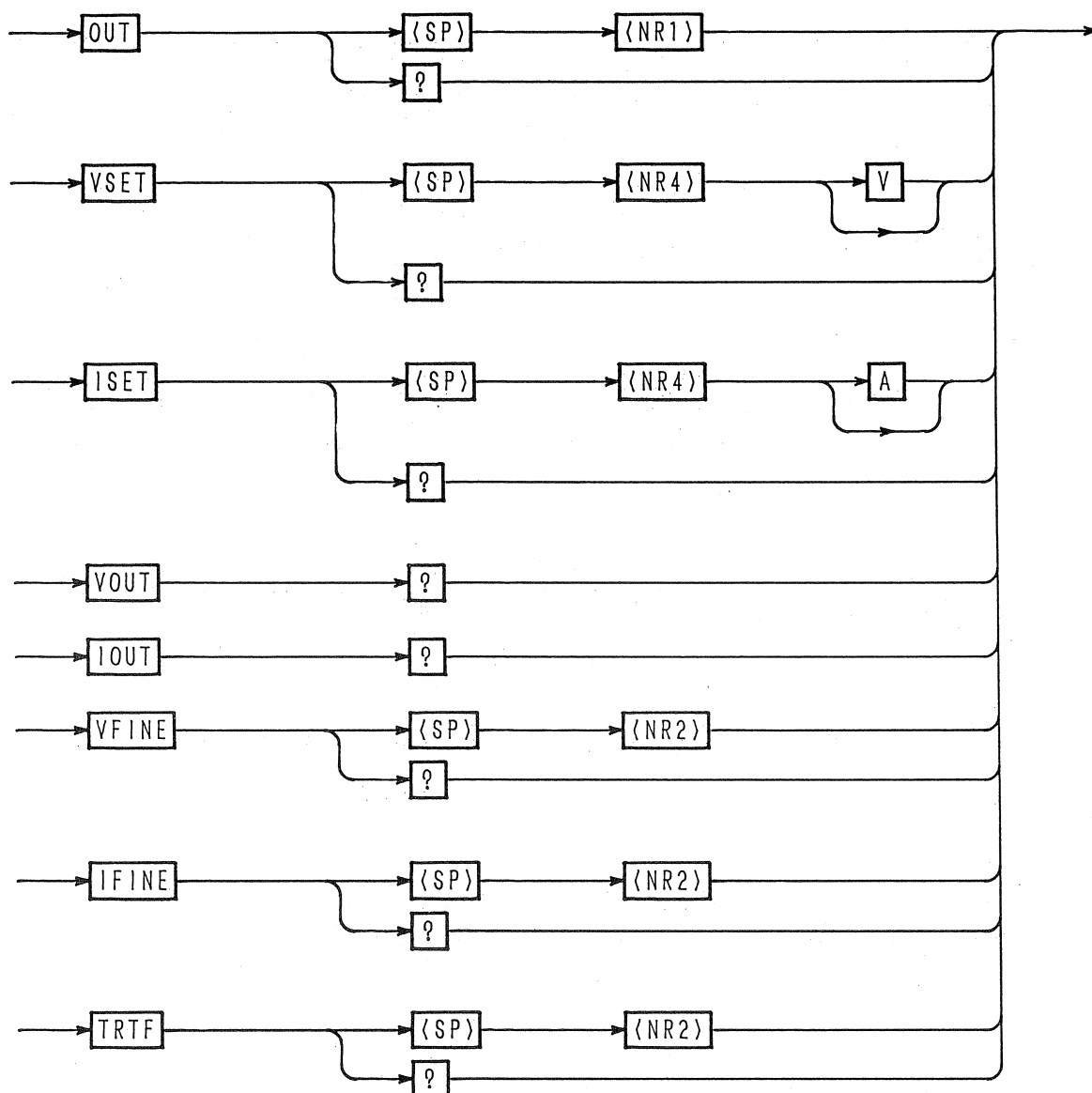
＜メモ＞　・μｓは、プログラミング上では　ｕｓ　を使用します。

＊注２　　スペースを含む制御コードは不可です。
英小文字は大文字に変換されます。

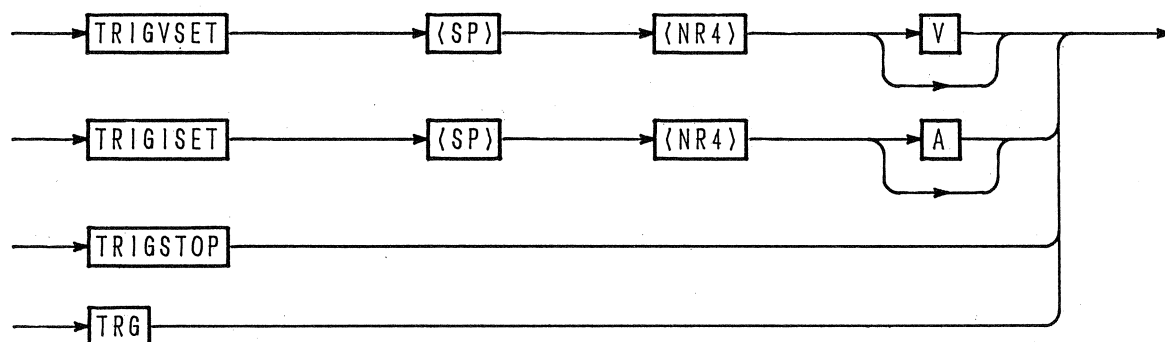
［３］　レスポンス・メッセージ

レスポンス・ヘッダ、レスポンス・データの文字列は、すべてアスキー・コードの大文字で返します。

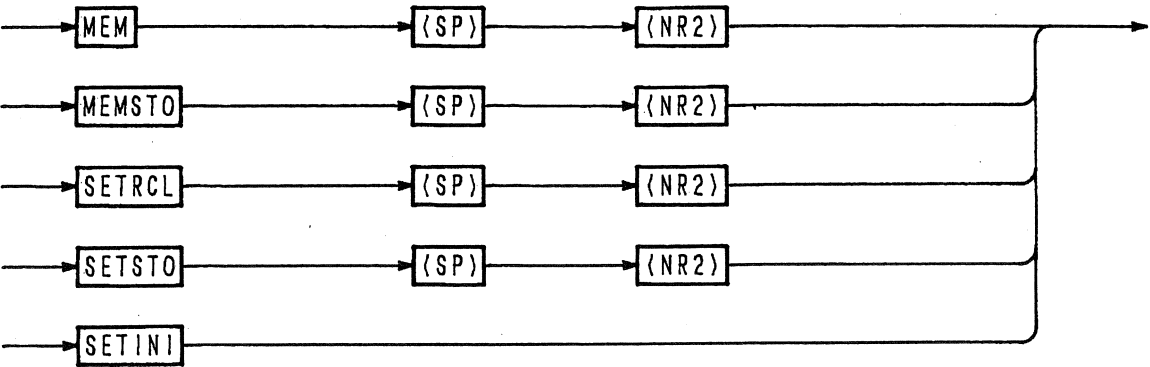
4．3．2　各コマンドの構成と説明

［1］ 電圧・電流および出力制御関連コマンド（1／2）

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
OUT	0（OFF）	出力をオフにします。	
	1（ON）	出力をオンにします。	
OUT?		［0、1］を返します。	
VSET	実数［V］	電圧値を設定します。	C．C動作では無効
VSET?		設定されている電圧値を返します。	
ISET	実数［A］	電流値を設定します。	C．V動作では無効
ISET?		設定されている電流値を返します。	
VOUT?		実電圧出力値を返します。	
IOUT?		実電流出力値を返します。	
VFINE	−128〜+127	電圧ファイン値を設定します。	C．C動作では無効
VFINE?		電圧ファイン値を返します。	
IFINE	−128〜+127	電流ファイン値を設定します。	C．V動作では無効
IFINE?		電流ファイン値を返します。	
TRTF	1	Tr　Tf値を50（100）μsec. に設定します。	（）はC．C動作
	2	Tr　Tf値を500μsec. に設定します。	
	3	Tr　Tf値を5msec. に設定します。	
	4	Tr　Tf値をThroughに設定します。	
TRTF?		［1、2、3、4］を返します。	

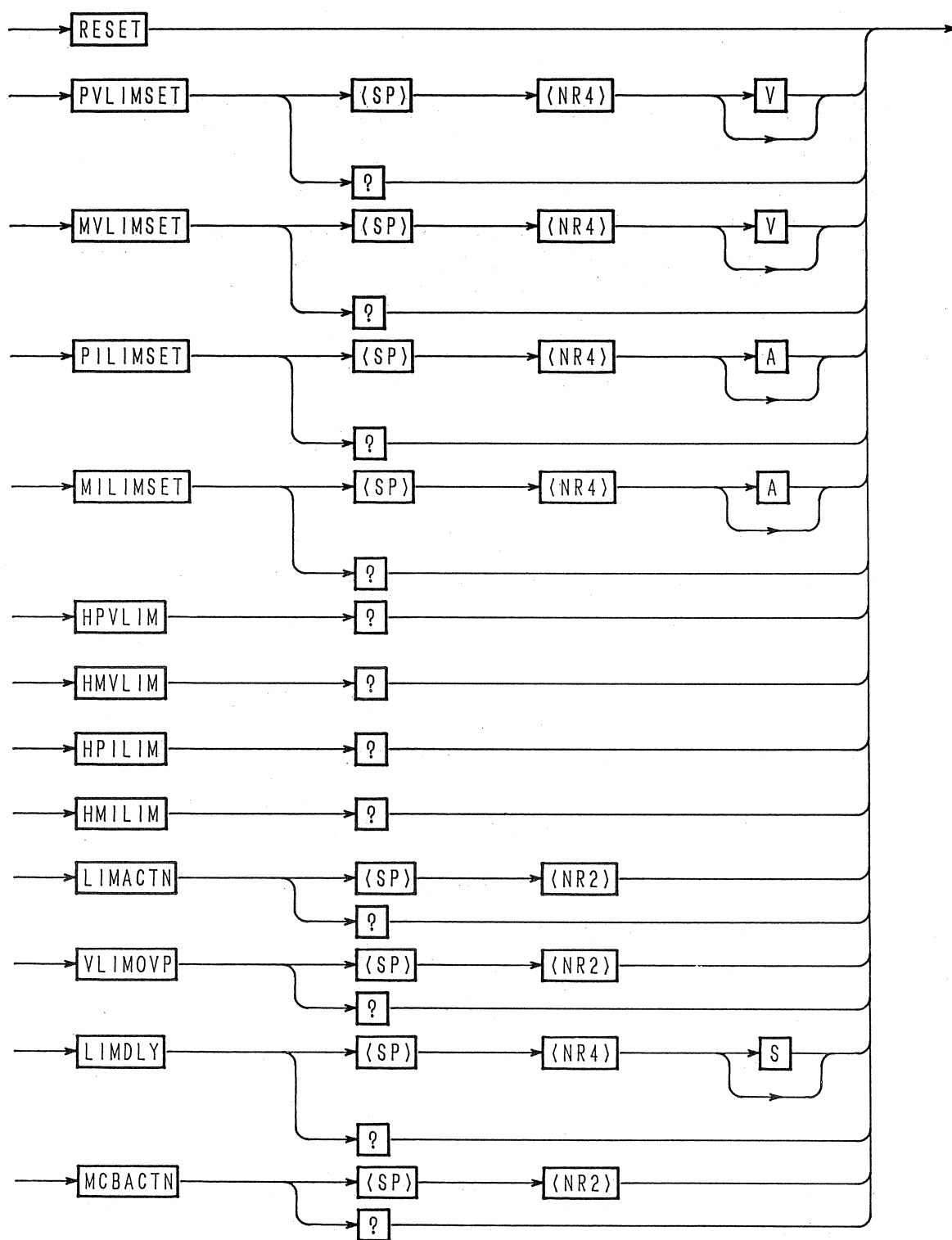
＜メモ＞　・使用方法は「4.7リモートプログラミングの応用例　[1] 電圧設定とモニタ・リードバック例（C.V動作）」を参照してください。

［2］ 電圧・電流および出力制御関連コマンド（2／2）

ヘッダ名	データ	動 作 説 明	備考
ＴＲＩＧＶＳＥＴ	実数［V］	トリガ・バッファに出力する電圧値を設定します。	C．C動作では無効
ＴＲＩＧＩＳＥＴ	実数［A］	トリガ・バッファに出力する電流値を設定します。	C．V動作では無効
ＴＲＩＧＳＴＯＰ		トリガ・バッファの内容を空にします。	
ＴＲＧ		トリガ・バッファの内容を実行します。	

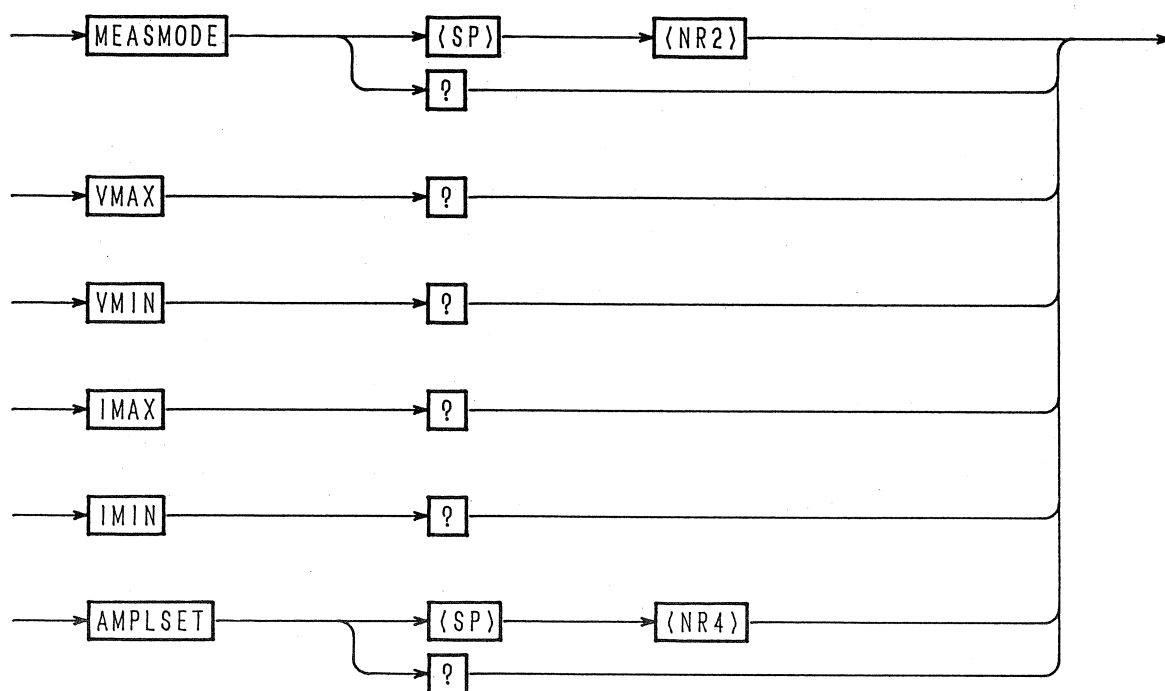
＜メモ＞
- ＴＲＩＧｘｘｘコマンドでトリガ・バッファに設定した後、ＴＲＧコマンド以前にほかのコマンドが実行されると、トリガ・バッファは空になります。
- トリガ・バッファが空の状態で、ＴＲＧコマンドを受けても何も処理を行ないません。
- ＴＲＧコマンド実行後、トリガ・バッファは空になります。
- トリガ・バッファは１つだけですので、１回のＴＲＧコマンドで１つの設定が行われます。ＴＲＩＧＶＳＥＴ＋ＴＲＧ，ＴＲＩＧＩＳＥＴ＋ＴＲＧコマンドでは、それぞれのファイン値が自動的に０になる機能はありません。
- 使用方法は「４．７　リモート・プログラミングの応用例［６］ＭＣＢのパス・アドレス指定と同時動作例」を参照してください。

[3] メモリ動作、セットアップ機能

ヘッダ名	データ	動　作　説　明	備考
MEM	1～4	指定のMEMORY内容で電圧（電流）の出力を設定します。 1：A、2：B、3：C、4：Dを意味します。	
MEMSTO	1～4	現在の電圧電流設定値を指定のMEMORYへストアします。	
SETRCL	0～9	指定番号のセットアップ・ファイルをリコールします。	
SETSTO	0～9	指定番号のセットアップ・ファイルへストアします。	
SETINI		動作設定を工場出荷時の値に初期化します。	

<メモ>　・使用方法は「4.7 リモート・プログラミングの応用例［4］メモリ機能の使用例」を参照してください。

［4］ プロテクション・コマンド

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
ＲＥＳＥＴ		アラーム処理を解除します。	
ＰＶＬＩＭＳＥＴ	実数　［Ｖ］	ソフトウェア　＋ＶＬｉｍｉｔ値を設定します。	
ＰＶＬＩＭＳＥＴ？		ソフトウェア　＋ＶＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＭＶＬＩＭＳＥＴ	実数　［Ｖ］	ソフトウェア　－ＶＬｉｍｉｔ値を設定します。	
ＭＶＬＩＭＳＥＴ？		ソフトウェア　－ＶＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＰＩＬＩＭＳＥＴ	実数　［Ａ］	ソフトウェア　＋ＩＬｉｍｉｔ値を設定します。	
ＰＩＬＩＭＳＥＴ？		ソフトウェア　＋ＩＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＭＩＬＩＭＳＥＴ	実数　［Ａ］	ソフトウェア　－ＩＬｉｍｉｔ値を設定します。	
ＭＩＬＩＭＳＥＴ？		ソフトウェア　－ＩＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＨＰＶＬＩＭ？		ハードウェア　＋ＶＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＨＭＶＬＩＭ？		ハードウェア　－ＶＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＨＰＩＬＩＭ？		ハードウェア　＋ＩＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＨＭＩＬＩＭ？		ハードウェア　－ＩＬｉｍｉｔ値を返します。	
ＬＩＭＡＣＴＮ	１	＜ＯＵＴＰＵＴ　ＯＦＦ＞を設定します。	
	２	＜ＰＯＷＥＲ　ＯＦＦ＞を設定します。	
ＬＩＭＡＣＴＮ？		［１、２］を返します。	
ＶＬＩＭＯＶＰ	１	＜Ｖ　Ｌｉｍｉｔ＞を設定します。	
	２	＜ＯＶ　Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ＞を設定します。	
	３	＜ＯＶ　Ｐｏｗｅｒ　ＯＦＦ＞を設定します。	
	４	＜ＯＶ　Ｃｒｏｗｂａｒ　ＯＮ＞を設定します。（注）	
ＶＬＩＭＯＶＰ？		［１、２、３、４］を返します。	
ＬＩＭＤＬＹ	０．０５～９．９９［ｓ］	リミット・ディレー時間を設定します。	
ＬＩＭＤＬＹ？		リミット・ディレー時間を返します。	
ＭＣＢＡＣＴＮ	１	ＭＣＢプロテクション処理を禁止します。	
	２	ＭＣＢプロテクション処理を許可します。	
ＭＣＢＡＣＴＮ？		［１、２］を返します。	

（注）VLIMOVP 4<OV Crowbar ON> コマンドを実行するとError 061（I/F Can't Excute）が返されます。

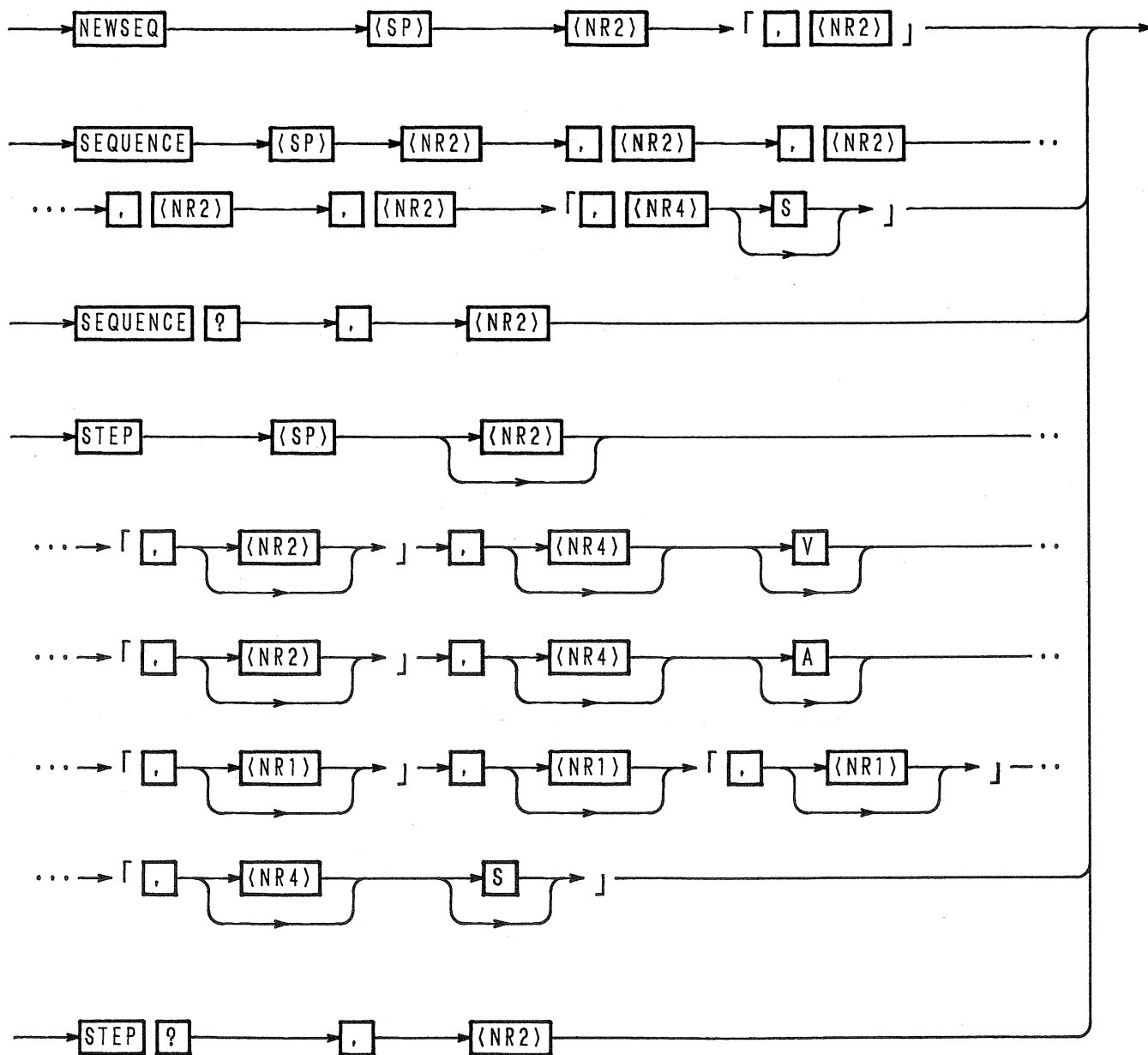
［5］ 計測機能・コマンド

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
ＭＥＡＳＭＯＤＥ	1	＜ＤＣ＞機能を設定します。	＊1
	2	＜ＲＭＳ＞機能を設定します。	
	3	＜＋Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ＞を設定します。	
	4	＜－Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ＞を設定します。	
	5	＜＋Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ＞を設定します。	
	6	＜－Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ＞を設定します。	
ＭＥＡＳＭＯＤＥ？		［1、2、3、4、5、6］を返します。	
ＶＭＡＸ？		電圧の最大値を返します。	＊2
ＶＭＩＮ？		電圧の最小値を返します。	＊2
ＩＭＡＸ？		電流の最大値を返します。	＊3
ＩＭＩＮ？		電流の最小値を返します。	＊3
ＡＭＰＬＳＥＴ	０．０～１００．０	振幅設定機能の増幅率を設定します。　（単位は％）	＊4
ＡＭＰＬＳＥＴ？		振幅設定機能の増幅率を返します。	

＊1　・ＭＥＡＳＭＯＤは計測機能を設定した場合、ＶＯＵＴ？クウェリなどのアナログ・データが確定するまで時間がかかります。（数１００ｍｓ）従って、ＭＥＡＳＭＯＤコマンドはＧＰＩＢではホールド・オフ（@）、ＲＳ－２３２Ｃでは、アクノリッジ・メッセージを設定してください。

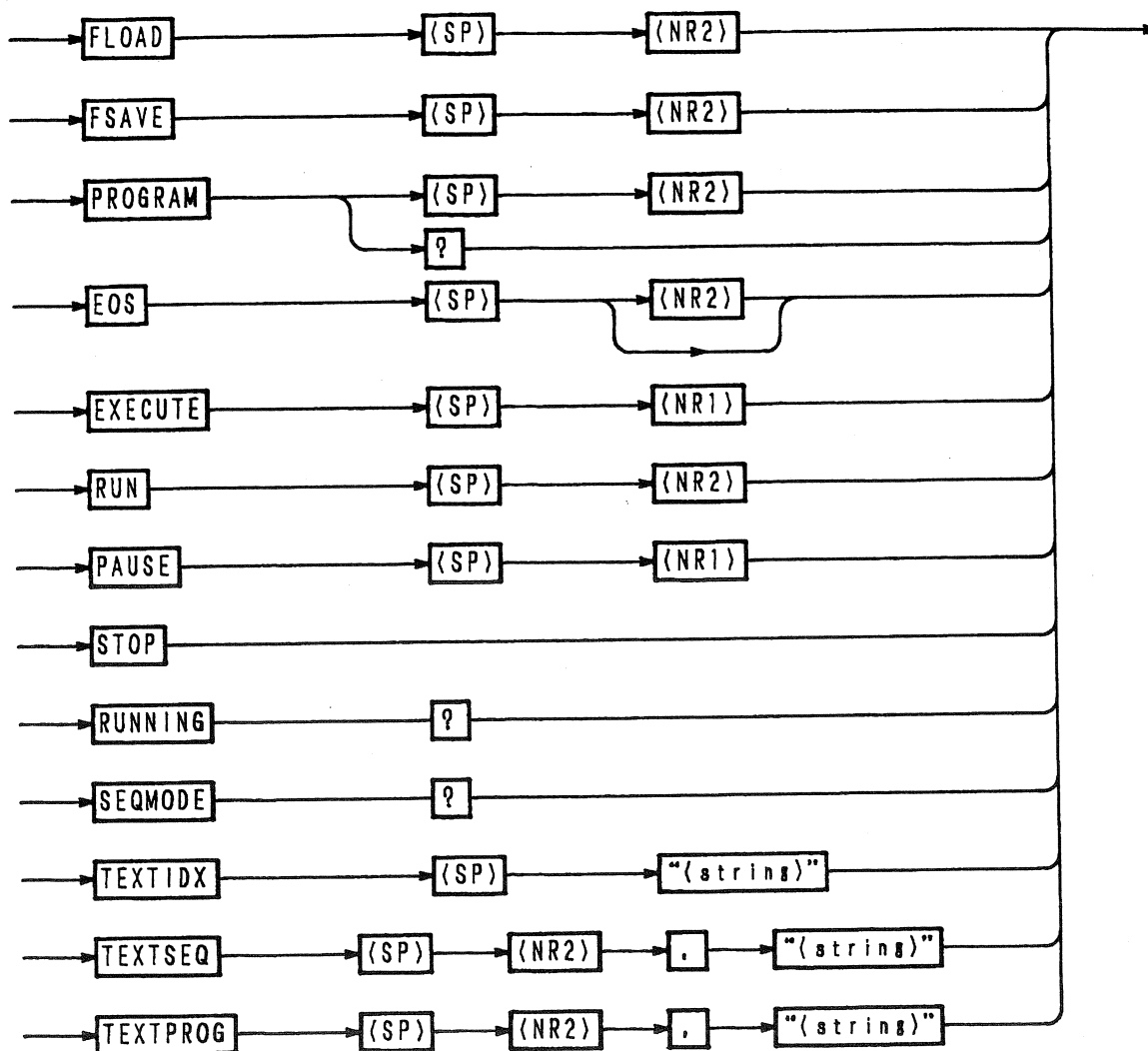
＊2　・計測機能＜＋／－Ｐｅａｋ　Ｉｏｕｔ＞では無効クウェリです。

＊3　・計測機能＜＋／－Ｐｅａｋ　Ｖｏｕｔ＞では無効クウェリです。

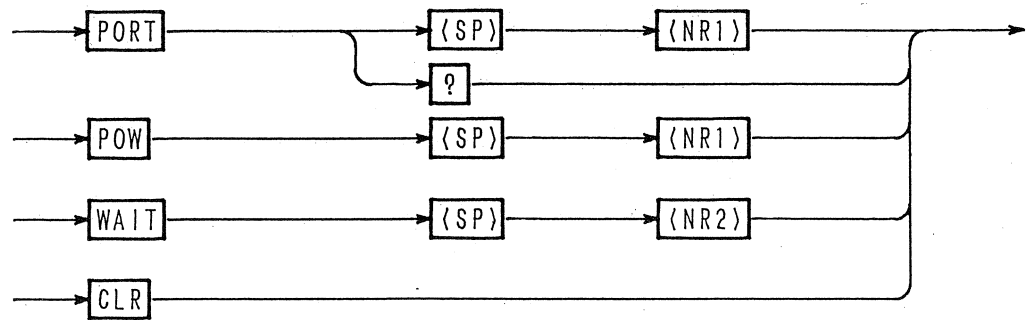
＊4　・サブ・フロント・パネルからの外部アナログ・コントロールにのみ有効です。

［6］ シーケンス・コマンド（1／2）

ヘッダ名	データ		動作説明	備考
NEWSEQ	①	1	NVモードに設定します。	
		2	NIモードに設定します。	
		10	FVモードに設定します。	
＊第2プログラム・データ②はFV、FIモードでは不要です。		11	FIモードに設定します。	
	②	1	Time Unitをmsecレンジに設定します。	
		2	Time Unitをsecレンジに設定します。	
		3	Time Unitをminuteレンジに設定します。	
		4	Time Unitをhourレンジに設定します。	
SEQUENCE	①	1～8	シーケンス番号を指定します。	
	②	1～16	実行プログラムを指定します。	
＊第6プログラム・データ⑥はNV、NIモードでは不要です。	③	1～9999	ループ回数を指定します。（9999は無限回）	
	④	0，1～8	チェイン先シーケンス番号を指定します。0はチェインなし。	
	⑤	0，1～16	エンド・プログラム番号を指定します。0はエンド指定なし。	
	⑥	0.1～［ms］	FV／FIモード時の実行時間。	
SEQUENCE？		1～8	指定されたシーケンス番号のパラメータを返します。	
STEP	①	1～256 （1～1024）	ステップ番号を指定します。FV，FIモードは1024までです。 （省略時は事前のステップ番号＋1を意味します。）	
	②	0	電圧（または、電流）出力のステップ遷移を指定します。	
		1	電圧（または、電流）出力のランプ遷移を指定します。	
	③	実数［V］（［A］）	電圧（または、電流）値を設定します。	
	④	0（OFF）	トリガ出力をOFFにします。	
		1（ON）	トリガ出力をONにします。	
＊第2、5、6、7プログラム・データ②、⑤、⑥、⑦はFV、FIモードでは不要です。	⑤	0（OFF）	出力をOFFに指定します。	
		1（ON）	出力をONに指定します。	
	⑥	0（OFF）	PAUSをOFFに指定します。	
		1（ON）	PAUSEをONに指定します。	
	⑦	実数　［s］	時間を設定します。（Time Unitに関係なく、秒単位データ）	
STEP？		1～256 （1～1024）	指定されたステップ番号のパラメータを返します。 （　）はFV、FI時のパラメータです。	

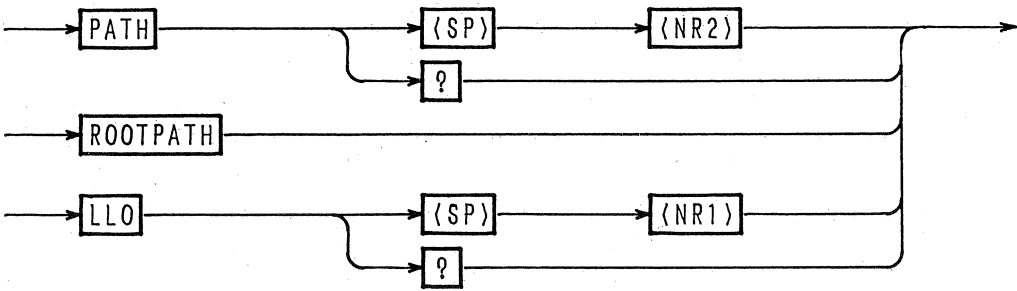
<メモ>　・STEPコマンドのプログラム・データは省略可能です。省略した場合には、そのステップ・パラメータへの上書きは行ないません。使用方法は「4.7　リモート・プログラムの応用例［7］［8］シーケンス動作例」を参照してください。

［7］ シーケンス・コマンド（2／2）

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
FLOAD	0	指定のファイルをシーケンス実行メモリにロードします。	
FSAVE	0	シーケンス実行メモリの内容を指定のファイルへ格納します。	
PROGRAM	1～16	プログラム番号を指定します。（以後、STEP, EOSｺﾏﾝﾄﾞに有効）	
PROGRAM?		指定されているプログラム番号を返します。	
EOS	1～256 (1～1024)	指定されているプログラムの最終ステップ番号を設定します。 （データの省略時は事前のステップ番号＋１を意味します。）	
EXECUTE	1 (ON)	エクスキュート・モードにします。（RUN、STOP, PAUSE有効）	
	0 (OFF)	エクスキュート・モードを解除します。	
RUN	1～8	指定したシーケンス番号を実行します。	*1
PAUSE	1 (ON)	シーケンスをポーズします。	*1
	0 (OFF)	ポーズを解除します。	
STOP		シーケンスを強制停止させます。	*1
RUNNING?		シーケンス実行状態の情報を返します。 (<STOP:1, RUN:2, PAUSE:3>, <SEQ. NO>, <PROG. NO>, <LOOP>, <STEP NO>)	
SEQMODE?		シーケンス・モードを情報を返します。 (<NV:1、NI:2、FV:10、FI:11>)	
TEXTIDX	文字列	実行シーケンス・メモリに最長６文字のｲﾝﾃﾞｯｸｽを与えます。	
TEXTSEQ	① 1～8	シーケンス番号を指定します。	
	② 文字列	指定されたシーケンス番号に最長６文字のｺﾒﾝﾄを書きます。	
TEXTPROG	① 1～16	プログラム番号を指定します。	
	② 文字列	指定されたプログラム番号に最長６文字のｺﾒﾝﾄを書きます。	

*1　エクスキュート・モード中は RUN、STOP、PAUSE、RESET 以外のプログラム・コマンドは無効です。
また、エクスキュート・モードが解除されている状態では RUN、STOP、PAUSE コマンドは無効です。

［8］ユーティリティ・コマンド

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
PORT	1（ON）	後面パネルのコネクタＪ２のオプション端子〜デジタル・コモン端子間をオンにします。	
	0（OFF）	後面パネルのコネクタＪ２のオプション端子〜デジタル・コモン端子間をオフにします。	
PORT?		［0、1］を返します。	
POW	0（OFF）	本機の電源スイッチを遮断し、ＡＣをオフします。	
WAIT	1〜5	<指定>秒間の何もしない処理を実行します。	
CLR		バッファなどをクリアします。	

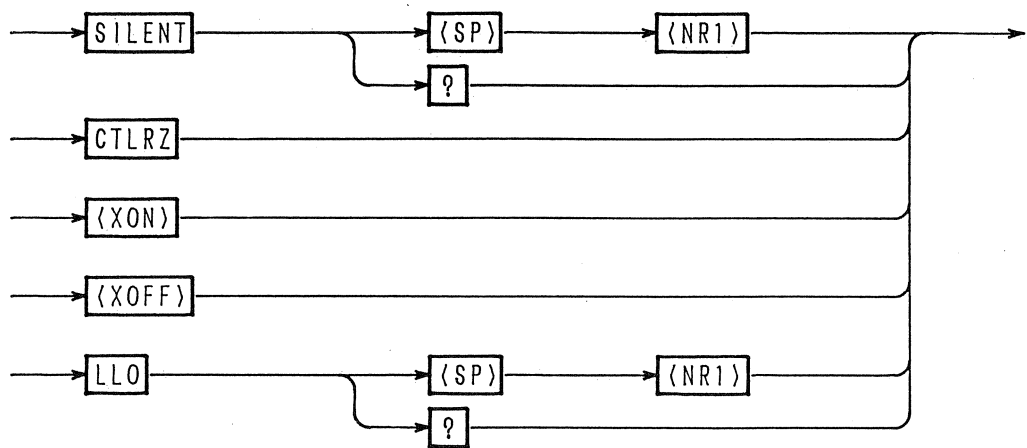
<メモ>　・PORTコマンドでオン／オフされるオプション端子は、Ｉｃ＝５０ｍＡ（ＶＣＥ（ｓａｔ）＝０．５Ｖ）（東芝　２ＳＣ１８１５　相当）オープン・コレクタ出力です。

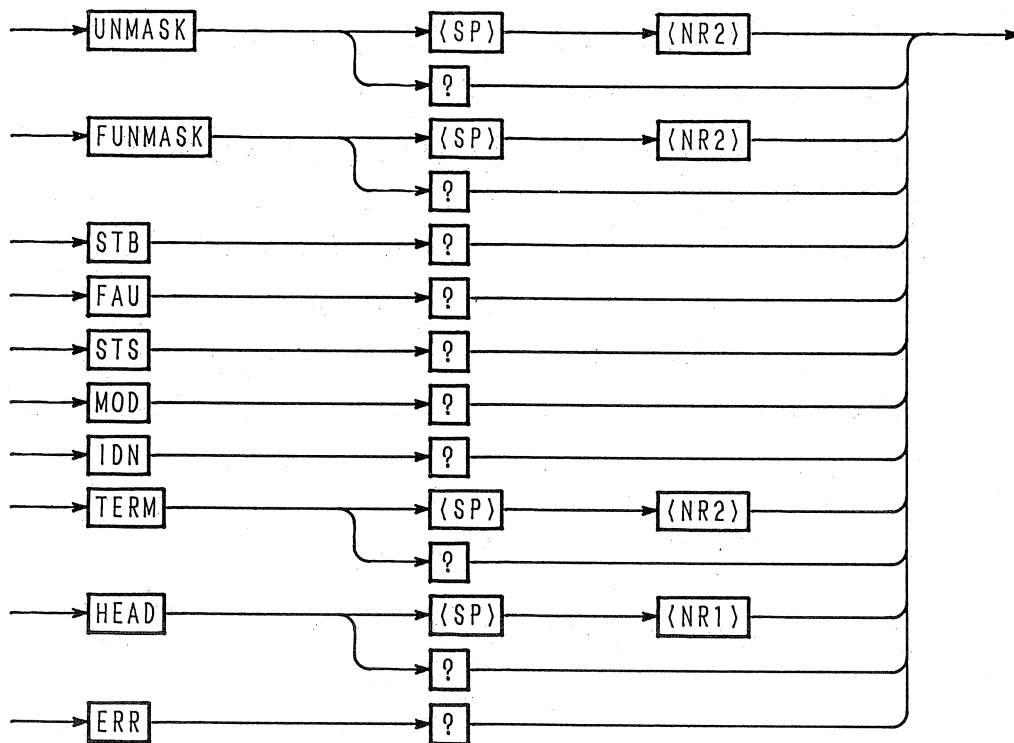
[９]　ＭＣＢ専用コマンド

ヘッダ名	データ	動　作　説　明	備考
ＰＡＴＨ	アドレス （0～１５，１６）	ＭＣＢのパス・アドレスを設定します。 パス・アドレス１６は全アドレスを対象とします。	
ＰＡＴＨ?		ＭＣＢのパス・アドレス値を返します。	
ＲＯＯＴＰＡＴＨ		パス・アドレスを０にします。	
ＬＬＯ	１（ＯＮ）	ローカル・ロックアウトを設定します。	
	０（ＯＦＦ）	ローカル・ロックアウトを解除します。	
ＬＬＯ?		［0、1］を返します。	

注意

・ＭＣＢのパス・アドレスは、必ず実在するアドレスを指定してください。実在しないアドレスを指定した場合には、ＧＰＩＢに対しては<ＤＣＬ>を送ってください。パス・アドレスが０（マスタ）に設定されます。
・パス・アドレス１６に対するクウェリ・メッセージの応答として、パス・アドレス０（マスタ）のデータを返します。

<メモ>　・使用方法は「４．７　リモート・プログラミングの応用［6］ＭＣＢのパス・アドレス指定と同時動作例」を参照してください。

[10] RS－232C専用コマンドおよび制御コード

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
SILENT	1（ON）	アクノリッジ・メッセージを返さないようにします。	
	0（OFF）	アクノリッジ・メッセージを返すようにします。	
SILENT?		［1，0］を返します。	
CTRLZ		コード（1Ah）を返します。	
<XON> （11h）		RS11からの送信を再開させます。 （フロー制御の項を参照）	
<XOFF> （13h）		RS11からの送信を停止させます。 （フロー制御の項を参照）	
LLO	1（ON）	ローカル・ロックアウトを設定します。	
	0（OFF）	ローカル・ロックアウトを解除します。	
LLO?		［0、1］を返します。	

［１１］ システム・コマンド

ヘッダ名	データ	動作説明	備考
ＵＮＭＡＳＫ	０～２５５	アンマスク・レジスタの設定を行なう。	
ＵＮＭＡＳＫ？		ＵＮＭＡＳＫ値を１０進数で返します。	
ＦＵＮＭＡＳＫ	０～２５５	フォールト・アンマスクレジスタの設定を行なう。	
ＦＵＮＭＡＳＫ？		ＦＵＮＭＡＳＫ値を１０進数で返します。	
ＳＴＢ？		ステータス・バイト・レジスタ値を１０進数で返します。	
ＦＡＵ？		フォールト・レジスタ値を１０進数で返します。	
ＳＴＳ？		ステータス・レジスタ値を１０進数で返します。	
ＭＯＤ？		モード・レジスタ値を１０進数で返します。	
ＩＤＮ？		機種名、ＲＯＭバージョンなどを返します。	
ＴＥＲＭ	０	レスポンス・ターミネータを［$C_R L_F$］に設定します。	
	１	レスポンス・ターミネータを［C_R］に設定します。	
	２	レスポンス・ターミネータを［L_F］に設定します。	
	３	レスポンス・ターミネータ］を［ＥＯＩ］だけに設定します。	
ＴＥＲＭ？		［０、１、２、３］を返します。	
ＨＥＡＤ	１（ＯＮ）	クウェリ・メッセージにクウェリ・ヘッダを付けます。	
	０（ＯＦＦ）	クウェリ・メッセージにクウェリ・ヘッダを付けません。	
ＨＥＡＤ？		［０、１］を返します。	
ＥＲＲ？		エラーコードを返します。（「4.6 ｴﾗｰ･ｺｰﾄﾞ表」を参照）	

＜メモ＞　・各レジスタのビットの割付けは「４．４　レジスタのビット割付け」を参照してください。
・使用方法は「４．７　リモート・プログラミングの応用例［５］各種レジスタの設定、呼び出しと、ＳＲＱ動作例」を参照してください。

[12] GPIB専用コマンドおよび特殊コード

マルチライン・メッセージ<DCL>　：MCBのパス・アドレスを0にします。エラー・メッセージをクリアします。

マルチライン・メッセージ<SDC>　：同上。

マルチライン・メッセージ<GET>　：TRG コマンドと同様です。

"@"(40h)　：プログラム・コマンド・メッセージの終端に"@"コード(40h)を付加することにより、メッセージが実行終了するまでホールド・オフします。ただし、EOIだけのコマンド・メッセージ・ターミネータの場合は"@@"としてください。

例：

```
call Tx("VSET 5.0V")          ' 入力バッファにメッセージを取り込み、次へ進む。
call Tx("VSET 5.0V@")         ' <VSET 5.0V>を実行後、次へ進む。
```

4．4　レジスタのビット割付け

［1］　ステータス・バイト・レジスタ

MSB　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0
X	RQS	X	MCB	ERR	SE	PON	FAU

ビット0［FAU］：フォールト・レジスタ内の何れかのビットが真であることを示します。
ビット1［PON］：パワー・オンされた状態を現しています。
ビット2［SE　］：シーケンスが終了したことを示します。
ビット3［ERR］：シンタックス・エラーなどが発生したしたことを示します。
ビット4［MCB］：MCBからサービス・リクエストが来ていることを示します。
ビット5［　X　］：不定
ビット6［RQS］：サービス・リクエストが発生したしたことを示します。
ビット7［　X　］：不定

＜メモ＞　・ビット1［PON］、ビット6［RQS］はインターフェース・ボードIB11でのみ有効です。
・ビット3［ERR］は、ERR？ クウェリ、CLR コマンド、＜DCL＞,＜SDC＞でリセットされます。
・ビット6［RQS］は、GPIBのシリアル・ポールにてリセットされます。
・ビット1［PON］，ビット2［SE］は、STB？ クウェリでは不定です。

［2］　アンマスク・レジスタ

MSB　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	MCB	ERR	SE	0	FAU

ビット0［FAU］：フォールト・レジスタ内の何れかのビットが真の時、サービス・リクエストを発生させます。
ビット1［　0　］：不使用
ビット2［SE　］：シーケンスが終了した時、サービス・リクエストを発生させます。
ビット3［ERR］：シンタックス・エラーなどが発生した時、サービス・リクエストを発生させます。
ビット4［MCB］：MCBからサービス・リクエストが発生した時、サービス・リクエストを発生させます。
ビット5［　0　］：不使用
ビット6［　0　］：不使用
ビット7［　0　］：不使用

＜メモ＞　・不使用ビットには［0］をセットしておいてください。

［3］ フォールト・レジスタ

MSB　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0
X	LIM	X	X	X	OHP	DLIM	OVP

ビット0 ［OVP］ ： OVP動作
ビット1 ［DLIM］ ： Delayed Limit 動作
ビット2 ［OHP］ ： OHP動作
ビット3 ［ X ］ ： 不定
ビット4 ［ X ］ ： 不定
ビット5 ［ X ］ ： 不定
ビット6 ［LIM］ ： Limit 動作
ビット7 ［ X ］ ： 不定

＜メモ＞　・フォールト・レジスタの各ビットはラッチ機能を有しています。［FAU?］クウェリで読み出されるまでセット状態を維持します。

［4］ フォールト・アンマスク・レジスタ

MSB　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0
0	LIM	0	0	0	OHP	DLIM	OVP

ビット0 ［OVP］ ： フォールト・レジスタのOVPビットの動作を可能にします。
ビット1 ［DLIM］ ： フォールト・レジスタのDLIMビットの動作を可能にします。
ビット2 ［OHP］ ： フォールト・レジスタのOHPビットの動作を可能にします。
ビット3 ［ 0 ］ ： 不使用
ビット4 ［ 0 ］ ： 不使用
ビット5 ［ 0 ］ ： 不使用
ビット6 ［LIM］ ： フォールト・レジスタのLIMビットの動作を可能にします。
ビット7 ［ 0 ］ ： 不使用

＜メモ＞　・不使用ビットには［0］をセットしておいてください。

［5］ ステータス・レジスタ

MSB　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0
X	LIM	X	X	X	OHP	DLIM	OVP

ビット0 ［OVP］ ：OVP動作
ビット1 ［DLIM］ ：Delayed Limit 動作
ビット2 ［OHP］ ：OHP動作
ビット3 ［ X ］ ：不定
ビット4 ［ X ］ ：不定
ビット5 ［ X ］ ：不定
ビット6 ［LIM］ ：Limit 動作
ビット7 ［ X ］ ：不定

[6]　モード・レジスタ

MSB　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0
ERL1	ERL0	X	X	CV	EOFF	CRW	FST

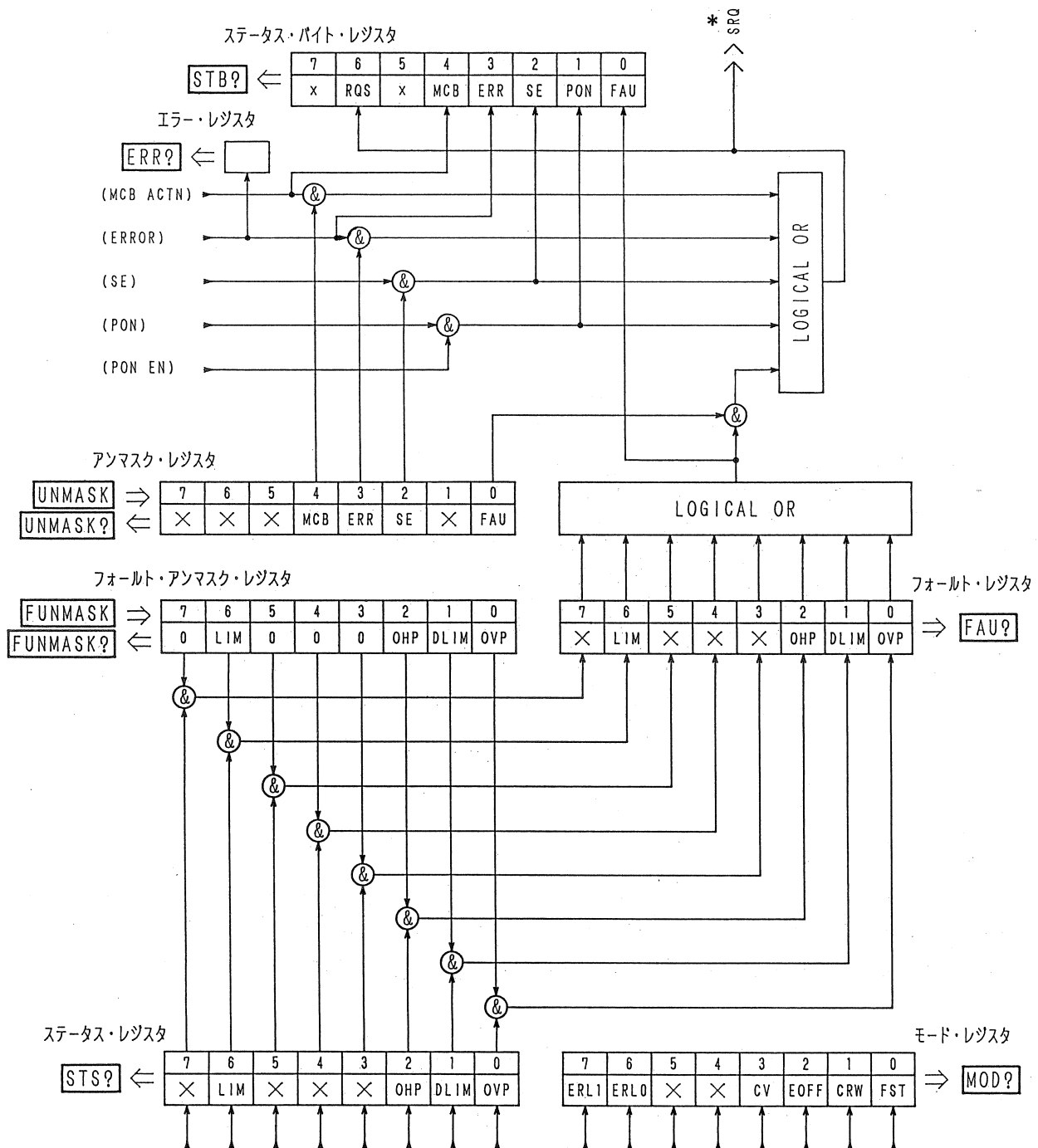
ビット0 [FST]　：C.V：ファースト／C.C：ダイナミック（'1'）、
　　　　　　　　　C.V：ノーマル／C.Cスタティック（'0'）を示します。
ビット1 [CRW]　：クローバ・オプションがセットされている時（[1]）
ビット2 [EOFF]：後面パネルのアナログ・リモート・コントロール端子（J2）の出力オン・オフ
　　　　　　　　　・コントロールがオフ（ショート）の時に（[1]）がセットされます。
ビット3 [CV]：C.V動作（'1'）、C.C動作（'0'）
ビット4 [X]：不定
ビット5 [X]：不定
ビット6 [ERL0]：外部リモート状態コード0 *1
ビット7 [ERL1]：外部リモート状態コード1 *1

*1外部リモート状態コード表

	ERL1	ERL0
<Local>	0	0
<From J2>	0	1
<From BNC>	1	1
<From J2&BNC>	1	0

4．5　SRQ、ステータス・バイトと各種レジスタ

本機は、本機内部で発生した事象をコントローラに知らせるための、さまざまなレジスタを持っています。これらのレジスタついて説明します。

SRQおよびステータス・バイトと各種レジスタの相関図

＊ＳＲＱは、ＧＰＩＢにだけ備わっている機能です。

4．6　エラー・コード表

エラー・コード	パネル表示内容
1	I/F Syntax Error.
2	I/F Argument Error.
24	No Use EXT SIG IN.
27	Can't Recall SETUP.
35	Invalid Seguence.
51	Parity Error.
52	Framing Error.
53	RX Buff Overflow.
54	TX Buff Overflow.
60	I/F Invalid Data.
61	I/F Can' t Execute.
62	I/F No Answer.
63	I/F Warning Data.
79	Data Clip.
80	Prediction V Limit.
81	Prediction I Limit.

＜メモ＞　・発生したエラーはエラー・レジスタに書き込まれます。したがって、ERR？ クウェリによって返されるエラーコードは最後に発生したエラーです。
また、ERR？ クウェリ、CLR コマンド、＜DCL＞、＜SDC＞でエラー・レジスタはクリアされます。
・エラーの内容は「付録1　エラー・メッセージ一覧」を参照してください。

4.7　リモート・プログラミングの応用例

4.7.1　初期設定

リモート・プログラミングを行なう前に、インターフェース・ボードの初期設定を行なってください。ボード別の設定項目は、次のとおりです。設定手順については、「3.5.1 コンフィギュレーション」を参照してください。

GPIB インターフェース・ボード（IB11）
- ·GPIB 機器アドレス
- ·パワー・オン・リクエスト

RS-232C インターフェース・ボード（RS11）
- ·転送速度
- ·データ・ビット長
- ·ストップ・ビット長
- ·パリティ・ビット

MCB スレーブ・インターフェース・ボード（MC11S）
- ·MCB 機器アドレス

4.7.2　応用プログラム

サンプルコード（Visual Basic6.0）

後述するサンプルプログラムはMicrosoft Visual Basic6.0を前提にしており、I/OライブラリはVISAライブラリ（VISA COM）を使用するものとします。

以下のいずれかのVISAライブラリが使用できます。

- 当社のKI-VISA
  （VER.3.0.x以降、当社ウェブサイト http://www.kikusui.co.jp/download/ からダウンロード可能）
- National Instruments 社のNI-VISA
  （VER.3.0以降、Windows2000 および Windows XP では VER.3.2 以降）
- Agilent Technologies 社の Agilent VISA
  （Agilent IO Libraries M01.00 以降）

VISAセッションの取得と通信設定

下記に示すコードは、後述する全てのサンプルプログラムに共通の部分で、本製品との通信を行う前に実行する必要があります。

また、変数strVisaAddressに代入するVISAリソース文字列は、GPIB/RS232Cによって書式が異なります。

GPIBの場合はデバイスアドレス1を前提にしています。

RS232Cの場合、通信パラメータは工場出荷状態を前提にしています。

- 通信速度:　9600 bps
- データ長:　8 bits
- ストップビット:　1 bit
- パリティ:　NONE
- フロー制御:　XFlow
- 通信ポート:　COM 1
- ターミネータ:　CR+LF

プログラムの通信パラメータ設定はこれらの値で書かれていますので、製品の状態が工場出荷時と異なる場合は、工場出荷時の状態に戻してください。

「3.3.3 セットアップ機能」の「[4] イニシャライズ」を参照してください。

共通モジュール

1. 通信IOオープン/クローズモジュール

GPIBまたはRS232C IOオープン/クローズモジュールは通信を行うための基本的な動作ですから、標準モジュールに収録してください。プログラム開始で、comm_open関数を呼び出したら、プログラム終了前に必ずcomm_close関数を呼び出して通信ポートを閉じてください。

2. 設定コマンド/問合せコマンド送受信モジュール ［Function Tx(send_data As String)］

コマンド送信後、コマンド文字列に"?"が含まれていれば受信動作を実行し、グローバル変数［g_strRxd］に受信データを格納します。

＜＜以下を標準モジュールに収納してください＞＞

```
Option Explicit
Public Declare Sub Sleep Lib "kernel32" (ByVal dwMilliseconds As Long)  'sleep関数API  wait時間に使用します
'下記の変数はVISA COMを操作するのに必要です
Public rm As VisaComLib.IResourceManager
Public io As VisaComLib.IMessage
Public serial As VisaComLib.ISerial
Public g_strRxd As String                          '受信データ格納グローバル変数
Public m_session_INTFC As VisaComLib.IGpibIntfc    'GPIBインターフェースコマンド使用時のライブラリ
Public Const trg_on = "1"                          'シーケンス  ステップ  トリガON
Public Const trg_off = "0"                         'シーケンス  ステップ  トリガOFF

'----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Function comm_open()
    '*******************************************************
    '*  通信IO  openモジュール
    '*  通信ポートは下記のように固定されています
    '*  GPIB アドレス: 1
    '*  RS232C ポート: COM1
    '*
    '*  strVisaAddressに代入する文字列でGPIB,RS232C切替えます
    '*  本モジュールでは通信ポートopen後、HEADをOFFに設定します
    '*******************************************************
    Dim strVisaAddress As String        'strVisaAddress変数はVISAアドレスを指定します。
    'strVisaAddress = "ASRL1::INSTR"    'RS232Cポート設定  ※RS232Cを有効にする場合、GPIBはコメントにしてください
    strVisaAddress = "GPIB0::1::INSTR"  'GPIBアドレス設定  ※GPIBを有効にする場合、RS232C はコメントにしてください

    'リソースマネージャー・オブジェクトを作成してください。
    '(最初、VISA Glovalリソースマネージャーで作成を試みます、失敗した場合は、アジレントリソースマネージャーで試みます)

    On Error Resume Next
    Set rm = CreateObject("VISA.GlobalRM")
    If rm Is Nothing Then
        Set rm = CreateObject("AgilentRM.SRMCls")
    End If
    On Error GoTo 0

    'VISA セッションオープン
    Set io = rm.Open(strVisaAddress, NO_LOCK)

    'RS232C固有の通信設定を行います
    If io.HardwareInterfaceType = INTF_ASRL Then       'IOリソースがRS232Cの場合は以下の設定を実行します
        Set serial = io                                'RS232C
        serial.BaudRate = 9600                         'ボーレート 9600bps設定
        serial.DataBits = 8                            'データ長 8ビット設定
```

```
      serial.StopBits = ASRL_STOP_ONE               'ストップビット 1ビット設定
      serial.Parity = ASRL_PAR_NONE                 'パリティビット 使用しない
      serial.FlowControl = ASRL_FLOW_XON_XOFF       'フロー制御 Xon/off 設定
      serial.Timeout = 5000                         'タイムアウト 5秒設定（設定しない場合のデフォルトは2秒）

   ElseIf io.HardwareInterfaceType = INTF_GPIB Then 'GPIB 使用時のみ
      Set m_session_INTFC = rm.Open("GPIB0::INTFC") 'インターフェースメッセージを使用可能にします
   End If

   Call Tx("HEAD OFF")                              'HEAD 無し設定
End Function

'-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Function comm_close()
   '******************************************************
   '*  通信IO  closeモジュール
   '*  通信ポート及びINTFC（マルチラインメッセージ他）のclose
   '******************************************************

   'Close the VISA session
   If rm Is Nothing Then Exit Function
   io.Close
   If m_session_INTFC Is Nothing Then Exit Function
   m_session_INTFC.Close
End Function

'-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Function Tx(send_data As String)
   '******************************************************
   '* 送信・受信モジュール
   '* 送信方法:call（"アスキーコード文字列")+CR+LF
   '* 本モジュールでは文字列にターミネータCR+LFを付加します
   '*
   '* (?) が含まれるクエリコマンドの場合は受信動作を実行します
   '* グローバル変数  g_strRxdに受信データを格納します
   '******************************************************
   On Error Resume Next
   io.WriteString send_data + vbCrLf                'コマンド+CRLF 送信

   If InStr(send_data, "?") Then                    'クエリコマンド判断
      g_strRxd = io.ReadString(256)                 '受信したデータをg_strRxdグローバル変数に代入
   End If
End Function
```

サンプルプログラム

以下のサンプルプログラムは、フォームを作成し、適当なコマンドボタンを設置して関数コールで使用してください。

例:

```
Private Sub Command1_Click()
    Call comm_open                              '通信ポートオープン
    Call example001                             'サンプルプログラム001を実行する
    Call comm_close                             '通信ポートクローズ
End Sub
```

[1] 電圧設定とモニタ・リードバック例（C.V動作）

```
Sub example001()
    'Sample program 1
    '[1] 電圧設定とモニタ・リードバック例（C.V動作）
    'データ形式（単位省略、V、指数、mV、KVが使用できます）
    '設定電圧問合せ値は、グローバル変数g_strRxdに代入されます。
    '<<VSET,VSET?,VOUT?>>
    Dim dVoltMeasure As Double                  '測定電圧変数　Double型
    Call Tx("VSET 5.00")                        '電圧5.00V設定
    Call Tx("OUT ON")                           '出力ON
    dVoltMeasure = Meas_vout                    '設定電圧問合せ/出力電圧問合せ

    Call Tx("VSET 0.00V")                       '電圧0.00V設定
    dVoltMeasure = Meas_vout                    '設定電圧問合せ/出力電圧問合せ

    Call Tx("VSET 4.75E+0")                     '電圧4.75V設定
    dVoltMeasure = Meas_vout                    '設定電圧問合せ/出力電圧問合せ

    Call Tx("VSET 5250mV")                      '電圧5.25V設定
    dVoltMeasure = Meas_vout                    '設定電圧問合せ/出力電圧問合せ

    Call Tx("VSET 0.005KV")                     '電圧5.00V設定
    dVoltMeasure = Meas_vout                    '設定電圧問合せ/出力電圧問合せ

    Call Tx("OUT OFF")                          '出力OFF
End Sub

'------------------------------------------------------------------------------------------------
Function Meas_vout() As Double
    '設定電圧問合せ/出力電圧問合せ関数
    Dim dVoltMeasure As Double                  '測定電圧変数　Double型
    Sleep (1000)                                '立ち上がりディレイ時間設定1秒
    Call Tx("VOUT?")                            '出力電圧問合せ、クエリはg_strRxdに格納される
    dVoltMeasure = Val(g_strRxd)                '文字データをDouble型数値データに変換
    Meas_vout = dVoltMeasure
    Call Tx("VSET?")                            '設定電圧問合せ
End Function
```

[2] プロテクション処理動作の設定例

```
Sub example002()
    'Sample program 2
    '[2] プロテクション処理動作の設定例
    '問合せ値は、グローバル変数g_strRxdに代入されます。
    '<<Protection>>
    '------------設定------------
    Call Tx("VLIMOVP 1")                              'リミット動作を設定する
    Call Tx("PVLIMSET 20.0;MVLIMSET -20.0")           '+電圧リミット、-電圧リミット設定
    Call Tx("PILIMSET 2.00;MILIMSET -2.00")           '+電流リミット、-電流リミット設定
    Call Tx("LIMACTN 1;LIMDLY 2.5S")                  'リミット時のアクション1:OUT OFF  2:PWR OFF
                                                      'リミットディレイ時間設定(0.05~9.9sec)
    '------------問合せ値格納変数------------
    Dim dPV_LimData As Double                         '+電圧リミットデータ格納変数
    Dim dMV_LimData As Double                         '-電圧リミットデータ格納変数
    Dim dPI_LimData As Double                         '+電流リミットデータ格納変数
    Dim dMI_LimData As Double                         '-電流リミットデータ格納変数
    Dim d_LimDlyData As Double                        'リミットディレイデータ格納変数
    Dim iLimAction As Integer                         'リミットアクションデータ格納変数
    Dim dHPV_LimData As Double                        'ハードウエア+電圧リミットデータ格納変数
    Dim dHMV_LimData As Double                        'ハードウエア-電圧リミットデータ格納変数
    Dim dHPI_LimData As Double                        'ハードウエア+電流リミットデータ格納変数
    Dim dHMI_LimData As Double                        'ハードウエア-電流リミットデータ格納変数

    '------------問合せ------------
    dPV_LimData = Tx("PVLIMSET?")                     '+電圧リミット値問合せ
    dMV_LimData = Tx("MVLIMSET?")                     '-電圧リミット値問合せ

    dPI_LimData = Tx("PILIMSET?")                     '+電流リミット値問合せ
    dMI_LimData = Tx("MILIMSET?")                     '-電流リミット値問合せ

    d_LimDlyData = Tx("LIMDLY?")                      'リミットディレイ値問合せ
    iLimAction = Tx("LIMACTN?")                       'リミットアクション問合せ

    dHPV_LimData = Tx("HPVLIM?")                      'ハードウエア+電圧リミット値問合せ
    dHMV_LimData = Tx("HMVLIM?")                      'ハードウエア-電圧リミット値問合せ

    dHPI_LimData = Tx("HPILIM?")                      'ハードウエア+電流リミット値問合せ
    dHMI_LimData = Tx("HMILIM?")                      'ハードウエア-電流リミット値問合せ

End Sub
```

[3] ファイン調整の設定例

```
Sub example003(d_setvoltage As Double)
   'Sample program 3
   '[3] ファイン調整の設定例: call example003(12.000V)
   '設定値に対して、出力電圧を±1mVの範囲に微調整する例です。
   '素早く設定値に到達できるように、予め計算したFINE値を送り、その後で微調整します。
   'Software Auto Fine 機能
   'FINE設定範囲: -128～127
   'コマンド書式: VFINE <設定値>
   '<<Fine>>

   Dim d_fine_dif_val As Double                    '設定値と出力値の差変数
   Dim volt_fine As Integer                        'FINE設定値変数
   volt_fine = 0
   Call Tx("VSET" & Str$(d_setvoltage))
   Call Tx("OUT ON")                               '出力ON

   d_fine_dif_val = d_setvoltage - Wait_ReadBack   '設定値と出力値の差計算
   volt_fine = d_fine_dif_val / 0.0006             'FINE設定値の予想値算出(収束時間を早くするための計算)
                                                   '(定数 0.0006は製品により異なる)

   If volt_fine <= -128 Then                       'FINE設定値がマイナス上限を超えている場合
      volt_fine = -128                             'FINE設定値を-128に設定
      MsgBox "FINEのマイナス設定範囲を超えています"  'メッセージ
   ElseIf volt_fine >= 127 Then                    'FINE設定値がプラス上限を超えている場合
      volt_fine = 127                              'FINE設定値を127に設定
      MsgBox "FINEのプラス設定範囲を超えています"    'メッセージ
   End If

   Call Tx("VFINE " & Format(volt_fine))           'FINE値を大まかに設定

   Do                                              'FINE値を詳細に設定
      DoEvents
      d_fine_dif_val = d_setvoltage - Wait_ReadBack '設定値と出力値の差計算

      If Abs(d_fine_dif_val) > 0.0011 Then         '設定値と出力値の差が1.1mV以上ならFINE動作を行う
         If d_fine_dif_val < 0 Then                '出力電圧が設定より高め-->FINE-
            'FINE_minus prosess
            If volt_fine < -128 Then Exit Do       'FINE_minus 最小値以下なら終了
            Call Tx("VFINE " & Format(volt_fine))  'FINE設定
            volt_fine = volt_fine - 1
         Else                                      '出力電圧が設定より低め-->FINE+
            'FINE_plus prosess
            volt_fine = volt_fine + 1
            If volt_fine > 127 Then Exit Do        'FINE_plus 最大値以上なら終了
            Call Tx("VFINE " & Format(volt_fine))  'FINE設定
         End If
      Else
         Exit Do
      End If
   Loop
End Sub

'-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Function Wait_ReadBack() As Double
   Sleep (1000)                                    '立ち上がりディレイ時間設定 1秒
   Call Tx("VOUT?")                                '出力電圧問合せ、クエリはg_strRxdに格納される
   Wait_ReadBack = Val(g_strRxd)                   '文字データをDouble形数値データに変換
End Function
```

[4] メモリ機能の使用例

```
Sub example004()
    'Sample program 4
    '[4] メモリ機能の使用例
    '頻繁に使用する設定をメモリに記憶させておくことができます。(A,B,C,Dメモリ)
    'メモリに記憶させた設定を呼び出すことができます。
    '電圧設定値とFINE設定値をあわせて記憶します。

    '本サンプルプログラムでは、4.750Vファイン設定を、Aメモリにストアします。
    '本サンプルプログラムでは、5.000Vファイン設定を、Bメモリにストアします。
    '本サンプルプログラムでは、5.250Vファイン設定を、Cメモリにストアします。
    '本サンプルプログラムでは、0.000Vファイン設定を、Dメモリにストアします。
    'ストア後1秒してA,B,C,Dメモリを読み出します。呼び出し間隔は1秒に設定してあります。
    'STORE コマンド書式: MEMSTO <1~4>
    'RECALLコマンド書式: MEM <1~4>
    '<<MEMORY STO/RCL>>

    Dim d_setvoltage As Double                  '設定電圧変数
    Dim icount As Integer                       'カウンタ変数

    d_setvoltage = 4.5                          '電圧設定初期値

    For icount = 1 To 4                         '1:A  2:B  3:C  4:D

        If icount = 4 Then
            d_setvoltage = 0                    'icount=4 (D) なら0.000を設定
        Else
            d_setvoltage = d_setvoltage + 0.25  '電圧設定値+0.25V
        End If

        Call example003(d_setvoltage)           '電圧FINE設定関数コール
        Call Tx("MEMSTO" + Str$(icount))        'メモリストア
    Next

    Call Tx("VSET 0.000")                       '電圧設定を0.00Vに戻す
    MsgBox "メモリストア動作終了しました"          'デバック用メッセージ

    For icount = 1 To 4
        DoEvents
        Call Tx("MEM" + Str$(icount))           'メモリリコール (A, B, Cメモリ呼び出し)
        Call Wait_ReadBack                      '出力電圧読出し
        Sleep (1000)                            '1秒間のウエイト
    Next
    MsgBox "メモリリコール動作終了しました"        'デバック用メッセージ
End Sub
```

[5] 各種レジスタの設定、呼び出しとSRQ動作例

```
Sub example005()
    'Sample program 5 [GPIB通信時のみ有効です]
    '[5] 各種レジスタの設定、呼び出しとSRQ動作例
    '電流リミットを動作させ、FAUレジスタbit1 [DLIM] Delayed  Limitビットで SRQを発生させます。
    '本サンプルプログラムではシリアルポーリングでSRQの動作を調べます。
    '関連レジスタ:
    '    STS?(ステータス・レジスタ) 読出し専用レジスタ
    '    FUNMASK (フォールト・アンマスク・レジスタ) 書込み/読出しレジスタ
    '    FUN?(フォールト・レジスタ) 読出し専用レジスタ、読み出すとクリアされます。
    '    UNMASK (アンマスク・レジスタ) 書込み/読出しレジスタ
    '    STB?(ステータス・バイト・レジスタ) 読出し専用レジスタ、読み出すとクリアされます。
    '    シリアルポール・レジスタ (ステータス・バイト・レジスタ) 読出し専用レジスタ
    '    読み出すと、RQSビットがクリアされる。原因とされるレジスタにSRQ要因が残っている場合、要因はクリアされません。

    'サービスリクエスト
        '<<SRQ>>
        On Error Resume Next
        Call Tx("UNMASK 1;FUNMASK 2")              'アンマスク・レジスタ、フォールト・アンマスク・レジスタ設定
        Call Tx("VLIMOVP 1;PILIMSET 0.5")          '電流リミット0.5A設定
        Call Tx("LIMACTN 1;LIMDLY 0.05")           'リミット時動作1:OUT OFF、ディレイ時間0.05sec
        Call Tx("VSET 5.0;OUT ON")                 '電圧5.0V設定、出力ON
        Call Tx("CLR")                             'レジスタクリア

        Dim retVal As Integer

        Call Tx("IOUT?")
        If Val(g_strRxd) < 1 Then
            MsgBox "負荷を可変して、0.5 A以上流してください"
        End If
        Do
            DoEvents
            retVal = io.ReadSTB                    'シリアルポーリング
            Sleep (100)                            'ディレイ100ms
        Loop Until retVal <> 0                     'SRQが立つまでループ

        Dim spoll_result As String
        spoll_result = SRQ_analyze(retVal)         'サービスリクエスト内容解析コール
        MsgBox spoll_result + vbCrLf + vbCrLf + "が発生しました。"    '解析結果表示
        Call Tx("SETINI")                          '各種設定を工場出荷時に戻します

End Sub

'------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Function SRQ_analyze(spoll_data As Integer) As String
    'サービスリクエスト内容解析
    'シリアルポール実行後、ステータス・バイト・レジスタの内容を解析します
    'サマリービットがONの場合は、サマリービットに対応するレジスタ内容を問合せ、内容を解析します
    Dim i As Integer
    Dim STBreg(7) As Integer
    Dim FAUreg(7) As Integer
    Dim ERRreg(7) As Integer

    '---------ステータス・バイト・レジスタ解析-----
    For i = 7 To 0 Step -1                         'クエリを8ビットに分解
        If spoll_data - 2 ^ i < 0 Then             'STBreg(0)～STBreg(7)に0,1を代入
            STBreg(i) = 0
        Else
            spoll_data = spoll_data - 2 ^ I
            STBreg(i) = 1
```

```
      End If
   Next
   '--------フォールト・レジスタ解析------------
   If STBreg(0) = 1 Then                         'フォールト・レジスタ・サマリビットON
      Call Tx("FAU?")                            'フォールト・レジスタ問合せ
      spoll_data = Val(g_strRxd)                 'FAU?のクエリを数字に変換

      For i = 7 To 0 Step -1                     'クエリを8ビットに分解
         If spoll_data - 2 ^ i < 0 Then          'FAUreg(0)～FAUreg(7)に0,1を代入
            FAUreg(i) = 0
         Else
            spoll_data = spoll_data - 2 ^ i
            FAUreg(i) = 1
         End If
      Next

      If FAUreg(0) = 1 Then SRQ_analyze = "OVP"     'ビット0が1なら、OVPを返す
      If FAUreg(1) = 1 Then SRQ_analyze = "DLIM"    'ビット1が1なら、DLIMを返す
      If FAUreg(2) = 1 Then SRQ_analyze = "OHP"     'ビット2が1なら、OHPを返す
      If FAUreg(6) = 1 Then SRQ_analyze = "LIM"     'ビット6が1なら、LIMを返す
   End If

   If STBreg(1) = 1 Then SRQ_analyze = "PON"        'シリアルポールレジスタのビット1が1なら、PONを返す
   If STBreg(2) = 1 Then SRQ_analyze = "SE"         'シリアルポールレジスタのビット2が1なら、SEを返す
   '------------エラー・レジスタ解析-----------
   If STBreg(3) = 1 Then                         'エラーレジスタ・サマリービットON
      Call Tx("ERR?")                            'フォールト・レジスタ問合せ
      spoll_data = Val(g_strRxd)

      Select Case spoll_data

         Case 0
            SRQ_analyze = "No error."
         Case 1
            SRQ_analyze = "I/F syntax error."
         Case 2
            SRQ_analyze = "I/F argument error."
         Case 24
            SRQ_analyze = "No Use EXT SIG IN."
         Case 27
            SRQ_analyze = "Can't Recall SETUP."
         Case 35
            SRQ_analyze = "Inverlid Sequens."
         Case 51
            SRQ_analyze = "Parity error."
         Case 52
            SRQ_analyze = "Franing error."
         Case 53
            SRQ_analyze = "RX Buff overflow."
         Case 54
            SRQ_analyze = "RX Buff overflow."
         Case 60
            SRQ_analyze = "I/F invalid data."
         Case 61
            SRQ_analyze = "I/F can't execute."
         Case 62
            SRQ_analyze = "I/F No answer."
         Case 63
            SRQ_analyze = "I/F worning data."
         Case 79
            SRQ_analyze = "Data clip."
         Case 80
```

```
            SRQ_analyze = "Prediction V Limit"
         Case 81
            SRQ_analyze = "Prediction V Limit"
         Case Else
            SRQ_analyze = "Other error."
      End Select
   End If

   If STBreg(4) = 1 Then SRQ_analyze = "MCB"         'MCB ACTN ビット ON

End Function
```

[6] MCBのパス・アドレス指定と同時動作例

```
Sub example006()
   'Sample program 6 [GPIB/RS232C共通]
   '[6] MCBのパス・アドレス指定と同時動作例
   '複数台のPBXを同じタイミングで制御するサンプルです。但し2台目以降のPBXにはMC11Sオプションボードが必要です。
   'MCB11Sオプションボードのスレーブ機器アドレスは、本体コンフィグにて、1～15の何れかに設定してください。
   '複数台のPBXにトリガ電圧を設定しておき、GETまたはTRGコマンドで一斉に電圧を出力します。
   'MCBマスタアドレス:0固定  MCBスレーブアドレス:1～15
   'MCBアドレス16を指定すると、全てのMCB指定となります。
   'GETインターフェースメッセージは、GPIB通信時のみ使用できるコマンドです。RS232C使用時は、TRGコマンドを用います。
   '<<MCB>>
   Call Tx("PATH 0")                                 'マスターアドレス指定
   Call Tx("VSET 0;OUT ON;TRIGVSET 5@")              'トリガ時の電圧設定 5V
   Call Tx("PATH 1")                                 'スレーブアドレス設定
   Call Tx("VSET 0;OUT ON;TRIGVSET 12@")             'トリガ時の電圧設定 12V
   Call GET_operation                                'GETコマンド発行（GPIBのみ有効、RS232Cの場合はTRGコマンド使用）
   Sleep (5000)                                      '5秒間のwait時間
   Call Tx("PATH 16;TRIGVSET 0@")                    '全ての機器のトリガ電圧を0Vに設定
   Call Tx("TRG")                                    'TRGコマンド発行（GPIB/RS232C共通）
End Sub

'----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Sub GET_operation()
   Dim buff_ary(5) As Byte
   Dim count As Long
   Dim retVal As Long
   Dim GPIB_ADDRESS As Integer

   GPIB_ADDRESS = 1
   buff_ary(0) = &H3F                                'UNL
   buff_ary(1) = &H40                                'TA
   buff_ary(2) = &H20 + GPIB_ADDRESS                 'MLA1
   buff_ary(3) = &H8                                 'GET
   count = 4                                         '送信バイト数
   retVal = m_session_INTFC.Command(buff_ary, count)
End Sub
```

[7] シーケンス動作例1　[C.V動作、NVモード]

```
Sub example007()
   '背面パネルのショートピースをNORMAL側にセットしてください。
   'Sample program 7 [ノーマル・シーケンス登録]
   '新規シーケンスの登録
   '(1)シーケンスモード設定
```

```
'NEWSEQ <Mode,TimeUnit> [1:NV  2:NI],[1:TimeUnit ms 2:TimeUnit sec 3:TimeUnit minute 4:TimeUnit hour]
'モード問合せコマンド:SEQMODE?  クエリは数字で返されます。[1:NV  2:NI]
'
'(2)シーケンス設定
'SEQUENCE <SEQ_No,PROG_No,LOOP_value,Chain_SEQ_No,End_prog_No>
'SEQ_No < 1～8>  PROG_No < 1～8>
'シーケンス問合せコマンド:SEQENCE?,< 1～8>  クエリは、"1,1,100,0,0,0.0001"のように返されます。
'
'(3)PROGRAM番号設定
'PROGRAM <1～16>
'プログラム番号問合せコマンド:PROGRAM?  クエリは1～16で返されます。
'
'(4)ステップ設定 [NV,NIモードの最大ステップ数:256ステップ]
'STEP <Step_No,Lamp_on_off,Set_value,TRG_on_off,Out_on_off,Pause_on_off,time>
'Step_No <1～256>  Set_value <電圧/電流設定値>  TRG_on_off<1:ON  0:OFF>
'ステップ問合せコマンド:STEP?,<ステップ番号>  クエリは、"1,1,1,2,16"のように返されます。
'
'(5)プログラム最終行指定
'EOS <ステップ番号>  ステップ番号省略時は、直前のステップ番号+1ステップに書き込まれます。

'シーケンス動作例2 (CV動作  NVモード)
'<<NORMAL SEQUENCE SAMPLE>>

'------ Mode ----------
Call Tx("EXECUTE 0")                                    'シーケンス実行モード解除
Call Tx("NEWSEQ 1,1")                                   'ノーマルシーケンス [NV] モード指定
'------ Sequence ----------
Call Tx("SEQUENCE 1,1,1,2,16")
Call Tx("SEQUENCE 2,2,2,3,16")
Call Tx("SEQUENCE 3,3,1,0,16")
'------ Program ----------
Call Tx("PROGRAM 1")                                    'PROGRAM 1指定
Call Tx("STEP 1,0,25.0,1,1,0,50ms")
Call Tx("EOS")                                          'EOS送信

Call Tx("PROGRAM 2")                                    'PROGRAM 2指定
Call Tx("STEP 1,0,0.00,1,1,0,10ms")
Call Tx("STEP 2,1,15.0,0,1,0,20ms")
Call Tx("STEP 3,0,15.0,0,1,0,30ms")
Call Tx("STEP 4,0,10.0,0,1,0,40ms")
Call Tx("STEP 5,1,-10.0,0,1,0,50ms")
Call Tx("EOS")                                          'EOS送信

Call Tx("PROGRAM 3")                                    'PROGRAM 3指定
Call Tx("STEP 1,0,-10.0,0,1,0,30ms")
'STEP番号省略時、直前のSTEP番号+1になります
Call Tx("STEP  ,1,10.0,0,1,0,20ms")
Call Tx("STEP  ,0,10.0,0,1,0,30ms")
Call Tx("STEP  ,0,-10.0,0,1,0,30ms")
Call Tx("EOS")                                          'EOS送信

Call Tx("PROGRAM 16")                                   'PROGRAM 16指定
Call Tx("STEP 1,0,0.00,0,0,0,1ms")
Call Tx("EOS")                                          'EOS送信

'------ SAVE to EEPROM ----------
Call Tx("FSAVE 0@")                                     'ファイル保存
Call Sequence_RUN                                       'シーケンス実行

End Sub
```

[8] シーケンス動作例2　(C.V 動作、FV モード)

```
Sub example008()
    '背面パネルのショートピースをFAST側にセットしてください。
    'Sample program 8 [ファースト・シーケンス登録]
    '新規シーケンスの登録
    '(1)シーケンスモード設定
    'NEWSEQ <10|11>    [10:FV  11:FI]
    'モード問合せコマンド:SEQMODE?  クエリは数字で返されます。[10:FV  11:FI]
    '
    '(2)シーケンス設定
    'SEQUENCE <SEQ_No,PROG_No,LOOP_value,Chain_SEQ_No,End_prog_No,time>
    'SEQ_No < 1～8>  PROG_No < 1～8>
    'シーケンス問合せコマンド:SEQENCE?,<1～8>  クエリは、"1,1,100,0,0,0.0001"のように返されます。
    '
    '(3)PROGRAM番号設定
    'PROGRAM <1～16>
    'プログラム番号問合せコマンド:PROGRAM?  クエリは1～16で返されます。
    '
    '(4)ステップ設定  [FV,FIモードの最大ステップ数:1024ステップ]
    'STEP <Step_No,Set_value,TRG_on_off>  TRG_on_off
    'Step_No <1～1024>  Set_value <電圧/電流設定値>  TRG_on_off<1:ON  0:OFF>
    'ステップ問合せコマンド:STEP?,<ステップ番号> クエリは、"1,0.00,0"のように返されます。
    '
    '(5)プログラム最終行指定
    'EOS <ステップ番号>  ステップ番号省略時は、直前のステップ番号+1ステップに書き込まれます。
    '
    '本プログラムは、シーケンス書込み終了まで、約2分かかります。
    'シーケンス動作例2 (CV動作  FVモード)
    '<<Fast Speed SEQUENCE SAMPLE (Sine wave)>>
    Dim VA As Double
    Dim PI As Double
    Dim V As Double
    Dim i As Integer
    Dim loop_count As String
    Dim SEQ_NO As String
    Dim PROG_NO As String
    Dim END_PROG_NO As String
    Dim Chain_prog_NO As String
    Dim time_set As String

    SEQ_NO = "SEQUENCE 1"                                   'SEQUENCE番号指定
    PROG_NO = "1"                                           'PROGRAM番号指定
    loop_count = "100"                                      'LOOP回数指定
    Chain_prog_NO = "0"                                     'チェインプログラム指定:0はチェイン無し
    END_PROG_NO = "0"                                       '0はEND無し
    time_set = "100uS"                                      'FV/FIモード時の実行時間100us～
    VA = 20
    PI = 3.1415
    '------ Mode ----------
    Call Tx("EXECUTE 0")                                    'シーケンス実行モード解除
    Call Tx("NEWSEQ 10")                                    'ファーストシーケンス[FV]モード指定
    '------ Sequence ----------
    Call Tx(SEQ_NO + "," + PROG_NO + "," + loop_count + "," + Chain_prog_NO + "," + END_PROG_NO + "," + time_set) '
    '------ Program ----------
    Call Tx("PROGRAM 1")                                    'PROGRAM 1指定

    For i = 0 To 1023                                       '1024ステップデータ書込み
       V = VA * (Sin(2 * PI * i / 1023))                    'サインカーブ用電圧データ算出
       Call Tx("STEP" + Str$(i + 1) + "," + Str$(V) + "," + trg_off)    'STEPデータ送信
    Next
```

```
   Call Tx("EOS")                                          'EOS送信
   Call Tx("FSAVE 0@")                                     'ファイル保存
   Call Sequence_RUN                                       'シーケンス実行
End Sub
```

[9] シーケンス実行

```
Sub Sequence_RUN()
   'Sample program 9 [シーケンス実行]
   'シーケンスの実行
   '(1)プログラム番号指定:PROGRAM <1～16>  ※直前に設定されている場合は、省略できます。
   '
   '(2)シーケンス実行モード設定
   'EXECUTE <1,0>  [1:実行モード  0:編集モード]
   'シーケンス実行モード問合せ:EXECUTE?  クエリは、1または0で返されます。
   '
   '(3)実行・停止・ポーズ
   'RUN <シーケンス番号1～8>
   'STOP
   'PAUSE <1,0>  [1:ON  0:OFF]
   '
   'シーケンス実行中の状態問合せコマンド:RUNNING?
   'クエリは、<STOP:1,RUN:2,PAUSE:3>,<SEQ.NO>,<PROG.NO>,<STEP.NO>のように返されます。
   '<<Fast Speed SEQUENCE Execute>>

   Dim retVal As Integer
   Call Tx("PROGRAM 1")                                    'PROGRAM 1指定
   Call Tx("UNMASK 4")                                     'アンマスク・レジスタ、SEビット設定
   Call Tx("SEQMODE?")                                     'シーケンスモード問合せ
   If Val(g_strRxd) > 9 Then                               'ファーストシーケンス判断
      Call Tx("OUT 1@")                                    '出力ON送信
   End If
   '------ Execute----------
   Call Tx("EXECUTE 1")                                    'シーケンス実行モードON送信
   Call Tx("RUN 1")                                        'シーケンス実行送信
   '------ SEQUENCE STOP 検出----
   Do
      DoEvents
      Call Tx("RUNNING?")                                  'シーケンス実行状態問合せ
      retVal = io.ReadSTB                                  'シリアルポーリング
      Sleep (100)                                          'ディレイ
   Loop Until retVal <> 0                                  'SRQが立つまでループ

   Dim spoll_result As String
   spoll_result = SRQ_analyze(retVal)                      'サービスリクエスト内容解析コール
   MsgBox spoll_result + vbCrLf + vbCrLf + "SRQが発生しました。"    '解析結果表示
   Call Tx("EXECUTE 0")                                    'シーケンス実行モードOFF送信
End Sub
```

4．8コマンド・ヘッダ・リスト

コマンドのヘッダ名の一覧を掲載します。下表の「見出し番号」は、「４．３．２ 各コマンドの構成」の中の参照見出し番号を表しています。

ヘッダ名	見出し番号
AMPLSET	[5]
CLR	[8]
CTRLZ	[10]
EOS	[7]
ERR	[11]
EXECUTE	[7]
FAU	[11]
FLOAD	[7]
FSAVE	[7]
FUNMASK	[11]
HEAD	[11]
HMILIM	[4]
HMVLIM	[4]
HPILIM	[4]
HPVLIM	[4]
IDN	[11]
IFINE	[1]
IMAX	[5]
IMIN	[5]
IOUT	[1]
ISET	[1]
LIMACTN	[4]
LIMDLY	[4]

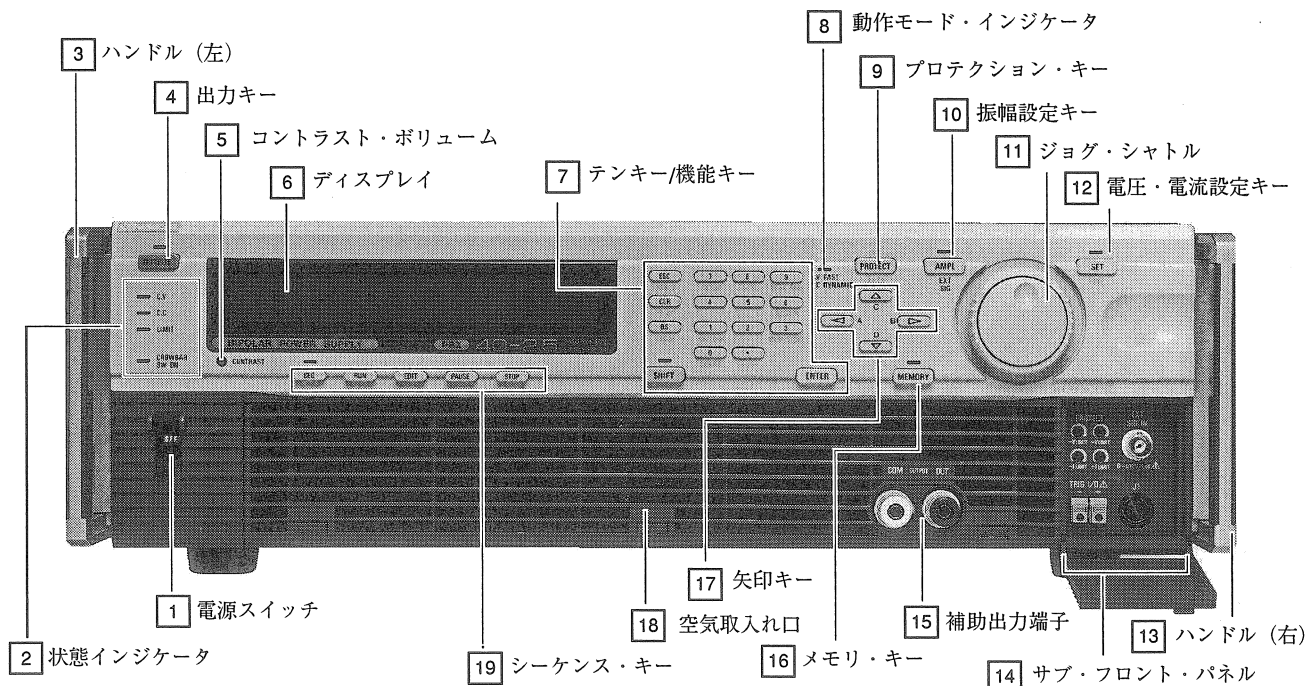
ヘッダ名	見出し番号
LLO	[9], [10]
MCBACTN	[4]
MEASMODE	[5]
MEM	[3]
MEMSTO	[3]
MILIMSET	[4]
MOD	[11]
MVLIMSET	[4]
NEWSEQ	[6]
OUT	[1]
PATH	[9]
PAUSE	[7]
PILIMSET	[4]
PORT	[8]
POW	[8]
PROGRAM	[7]
PVLIMSET	[4]
RESET	[4]
ROOTPATH	[9]
RUN	[7]
RUNNING	[7]
SEQMODE	[7]
SEQUENCE	[6]
SETINI	[3]

ヘッダ名	見出し番号
SETRCL	[3]
SETSTO	[3]
SILENT	[10]
STB	[11]
STEP	[6]
STOP	[7]
STS	[11]
TERM	[11]
TEXTIDX	[7]
TEXTPROG	[7]
TEXTSEQ	[7]
TRG	[2]
TRIGISET	[2]
TRIGSTOP	[2]
TRIGVSET	[2]
TRTF	[1]
UNMASK	[11]
VFINE	[1]
VLIMOVP	[4]
VMAX	[5]
VMIN	[5]
VOUT	[1]
VSET	[1]
WAIT	[8]
<X_{OFF}>	[10]
<X_{ON}>	[10]

第５章
各部の機能説明

本機の各部の名称と機能を説明します。

目次

5．1　前面パネル

PBX40-2.5 の例

1　電源スイッチ

本機の電源をオン／オフするスイッチです。

電源スイッチをオンにした後、約2秒間はセルフテストを実行します。この間は、他の機能は働きません。

2　状態インジケータ

本機の状態を表示します。

C.V　　定電圧動作のときに点灯します。

C.C　　定電流動作のときに点灯します。

LIMIT　　保護機能（±Vリミット、±Iリミット、パワーリミット、OHP）が働いたときに点灯します。

CROWBAR SW ON

クローバ・オプション内蔵の装置で、OVPの設定が [OV Crowbar ON] となっているときに点灯します。

3　ハンドル（左）

4　出力キー

【OUTPUT】　押すたびに、出力のオン／オフが切り替わります。

出力がオンになっているときはLEDが点灯します。

オフのときは出力端子がハイインピーダンス（数kΩ）になります。

5　コントラスト・ボリューム

ディスプレイのコントラストを調整するボリュームです。

6　ディスプレイ

電圧・電流の設定値およびさまざまなパラメータが表示されます。メニュー項目や各種メッセージも表示されます。

7　テンキー／機能キー

数値の入力、メニュー項目の選択、機能の選択に使います。

【ESC】　操作を取り消します。または前のメニュー項目に戻ります。
【CLR】　入力した数値をクリアします。
【BS】　直前に入力した数値を削除します。
【0】～【9】　数値を入力します。またはメニュー項目を選択します。
【.】　小数点を入力します。
【SHIFT】　キーの下に書かれた青文字の機能を実行するときに押します。
<SHIFT> LED が点灯しているときに有効です。
【ENTER】　入力した数値を確定します。

青文字機能一覧

RESET（【SHIFT】＋【ESC】）
エラーおよびアラームをリセットします。

IB ST（【SHIFT】＋【CLR】）
GPIB ステータスを表示します。

LOCAL（【SHIFT】＋【BS】）
インターフェースによるリモート状態をローカル状態に戻します。

Tr Tf（【SHIFT】＋【8】）
C.V および C.C での立上り立下り時間を選択します。
（C.V：ファースト、C.C：ダイナミック時のみ可能）

SETUP（【SHIFT】＋【7】）
セットアップ・ファイルに関するメニューを表示します。

RESOLN（【SHIFT】＋【6】）
【SET】のクリック分解能を設定します。
（ジョグ、【△】【▽】による設定）C.V のときに選択すると、電圧【SET】の分解能を、C.C のときに選択すると電流【SET】の分解能をそれぞれ設定することができます。
設定可能範囲：0.001 ～定格の約 1/2

MEM STORE（【SHIFT】＋【3】）
C.V においては現在の電圧の設定値を、C.C においては現在の電流の設定値をメモリ領域の【A】、【B】、【C】、【D】に書き込みます。
C.V と C.C を切り換えた場合は、デフォルト値に設定されます。
例：【SHIFT】＋【3】MEM STORE＋【A】で、メモリ A に書き込みます。

KEY LOCK（【SHIFT】＋【1】）
前面パネルのキーをロックします。キー・ロック中は【SHIFT】＋【1】KEYLOCK の操作でキー・ロックを解除します。

CONFIG（【SHIFT】＋【0】）
本機のパワー・オン時の動作条件を設定するためのコンフィギュレーション・メニューを表示します。

8　動作モード・インジケータ

本機の動作モードが C.V：ファーストまたは C.C：ダイナミックのときに点灯します。

9 プロテクション・キー

【PROTECT】　ソフトウェア±Vリミット、ソフトウェア±Iリミットを設定したり、その動作を選択したりします。また、ハードウェア±Vリミット、ハードウェア±Iリミットの設定値を確認することができます。

AUTO（【SHIFT】+【PROTECT】）
ソフトウェア±Vリミットまたはソフトウェア±Iリミットを自動設定します。割合の変更は、コンフィギュレーション・メニューで行なうことができます。

10 振幅設定キー

【AMPL】　サブ・フロント・パネルの中のBNCから入力された外部信号の振幅の設定に使います。数値の設定には、テン・キー、ジョグ・シャトルのいずれかを使うことができます。

11 ジョグ・シャトル

数値を増減したり、メニューをスクロールするときに回します。

12 電圧・電流設定キー

【SET】　C.Vで出力電圧、C.Cで出力電流の設定が可能となります。
この時LEDが点灯します。
数値の設定には、テン・キー、ジョグ・シャトル、【△】【▽】キーのいずれかを使うことができます。

FINE（【SHIFT】+【SET】）
C.Vで出力電圧、C.Cで出力電流のファイン設定が可能となります。設定には、ジョグ・シャトルを使います。

13 ハンドル（右）

14 サブ・フロント・パネル

パネルを開くと、下記のボリューム（可変抵抗器）や入出力端子が操作できます。

PROTECT
- +V LIMIT　ハードウェア+Vリミットの設定用ボリュームです。
- -V LIMIT　ハードウェア-Vリミットの設定用ボリュームです。
- +I LIMIT　ハードウェア+Iリミットの設定用ボリュームです。
- -I LIMIT　ハードウェア-Iリミットの設定用ボリュームです。

TRIG I/O　トリガ信号の入出力端子です。
EXT SIG IN　外部信号を入力する端子です。
J1　専用リモート・コントローラ（オプション）の接続端子です。

注意　・端子への接続または取りはずしは、電源スイッチをオフにして行なってください。

15 補助出力端子

この端子と後面パネルの出力端子との合計で、定格出力電流まで取り出すことができます。

<メモ>　・補助出力端子の性能は保証されていません。

16 メモリ・キー

【MEMORY】　【A】、【B】、【C】、【D】またはジョグと【ENTER】キーにより、メモリにストアされている電圧または電流設定値を呼び出すことができます。呼出しが可能なときには、LEDが点灯します。

17 矢印キー

数値を増減したり、メニューをスクロールするときに押します。

18 空気取入れ口

注意

・ダスト・フィルタの点検は、定期的に行なってください。
・空気取入れ口をふさがないでください。

19 シーケンス・キー

シーケンス・ファイルの編集およびシーケンス動作のコントロールのためのキーです。

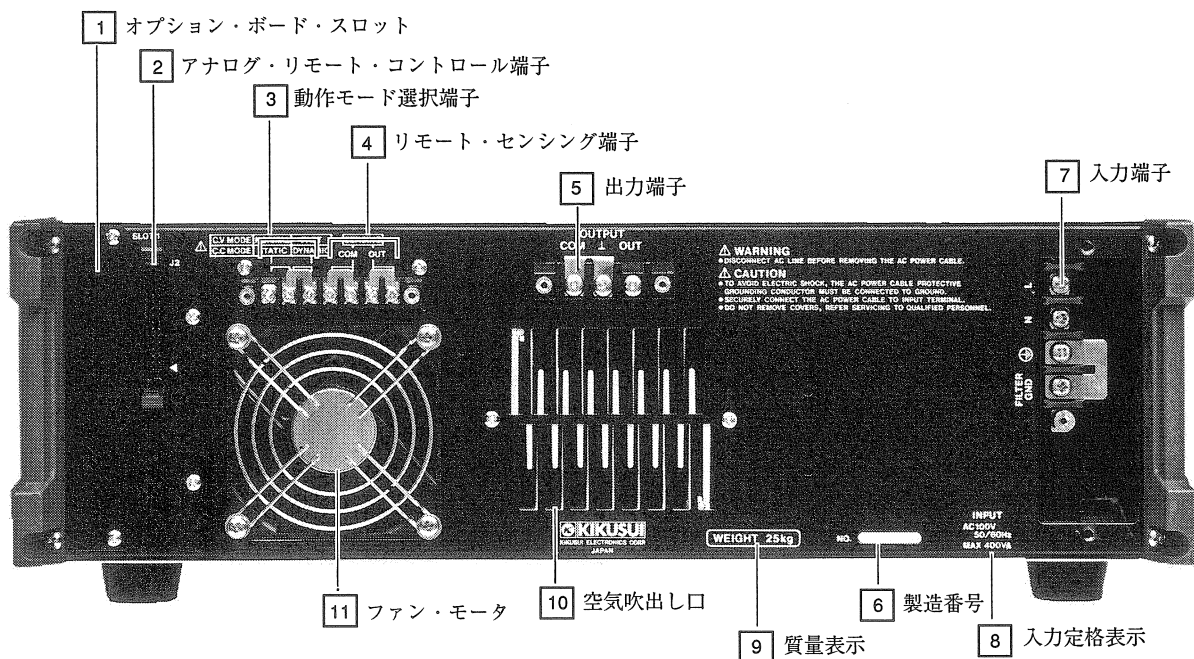
【SEQ】　シーケンス・モードへ入ります。シーケンス・モードにあるときには、LEDが点灯します。

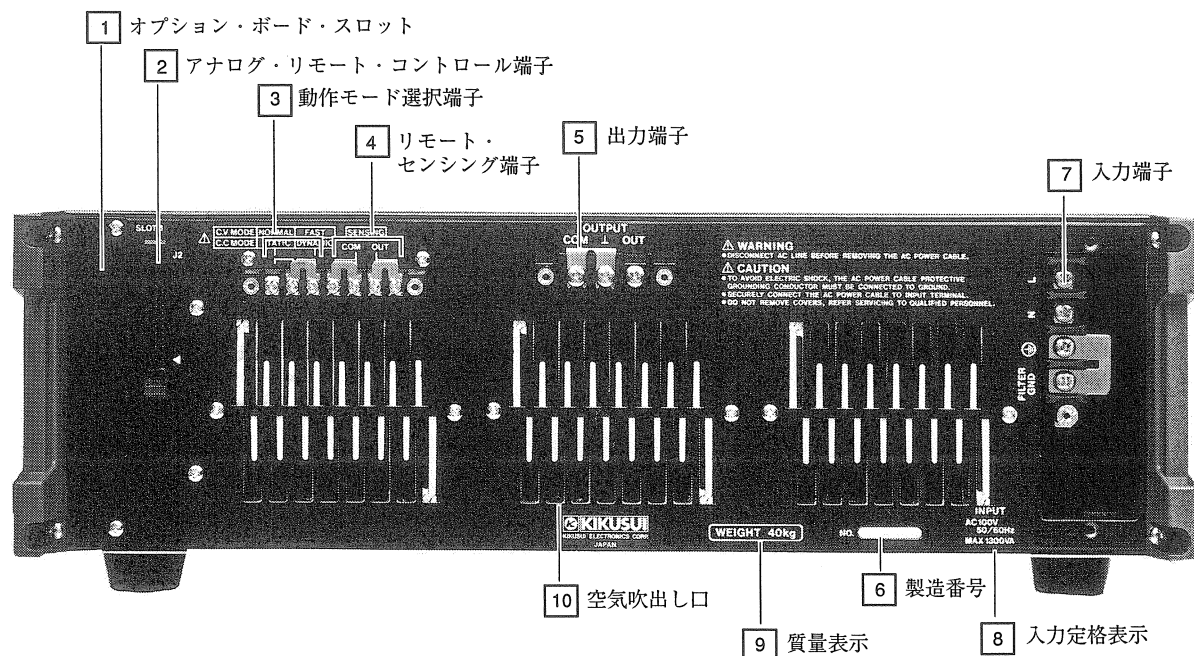
【RUN】　選択したシーケンス・ファイルを実行します。

【EDIT】　シーケンス・ファイルを編集します。

【PAUSE】　実行中シーケンスを一時停止および再開します。

【STOP】　実行中および一時停止中のシーケンスを中止します。

5．2　後面パネル

注)2、3、4、5、7はカバーを外した状態です。

PBX40-2.5 の例

注)2、3、4、5、7はカバーを外した状態です。

PBX40-10 の例

1　オプション・ボード・スロット

オプション・インターフェース・ボードを挿し込むためのスロットです。次の3種類のいずれかのインターフェース・ボードを装着することができます。

- IB11（GPIBインターフェース・ボード）
- RS11（RS-232Cインターフェース・ボード）
- MC11S（MCBインターフェース・ボード）

注意

- オプション・インターフェース・ボードを脱着する際には、必ず電源スイッチをオフにしてください。

2　アナログ・リモート・コントロール端子

下記のアナログ・リモート・コントロールを行なうための端子です。

機能一覧

- 電圧による出力電圧のコントロール
- 抵抗による出力電圧のコントロール
- 電圧による出力電流のコントロール
- 抵抗による出力電流のコントロール
- 出力オン／オフのコントロール
- 電源スイッチの遮断
- C.Vモニタ
- C.Cモニタ
- 各種信号出力

注意

- 電源スイッチがオンになっているときには、コネクタを脱着したり、配線を接続したりしないでください。
- 付属のカバーを取り付けてください。

3　動作モード選択端子

本機の動作モードをショート・ピースを用いて選択する端子です。

- 電源スイッチがオンになっているときには､動作モードを切り替えないでください。
- 付属のカバーを取り付けてください。

4　リモート・センシング端子

リモート・センシングの配線を接続する端子です。負荷線の抵抗による電圧降下や接触抵抗による、出力の変動を防ぎます。

注意

- センシング中にセンシング配線または負荷線がはずれないよう、しっかりと接続してください。
  どの接続がはずれた場合でも、負荷または本機を壊すおそれがあります。
- 付属のカバーを取り付けてください。

5　出力端子

通常は、付属のショート・ピースを用いて、OUTまたはCOMをシャッシ・グランドに接続してください。接続しない場合には、仕様を満足しないことがあります。

注意

・付属のカバーを取り付けてください。

6　製造番号

7　入力端子

L	LIVE側
N	NEUTRAL側
GND	接地端子
FILTER GND	ノイズフィルターのグランド

警告

・感電事故防止のため、付属の入力電源ケーブルのGND線（緑）により本機の接地端子を必ず接地してください。
・接地されていなかったり、接地端子の接続がはずれていたりすると、感電の危険が生じ、人身に重大な障害が生じる恐れがあります。
・入力端子に触れないでください。
・本機入力端子や配電盤への接続は、危険が伴いますので、危険を熟知した専門の技術者が行なってください。
・付属の入力端子カバーを外したまま、本機に給電しないでください。

8　入力定格

9　質量表示

10　空気吹出し口

ファンの吹出し口です。高温（室温+40°C程度）になりますので、注意してください。

注意

・吹出し口に触れたり、吹出し口をふさいだりしないでください。
・負荷条件により熱風（室温+40°C程度）が吹き出します。本機の後方に、熱に弱いものを置かないでください。

11　ファン・モータ

第６章
保守・校正

保守・点検および校正（キャリブレーション）の方法について説明します。

目次

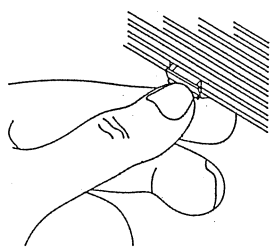
6.1　保守・点検

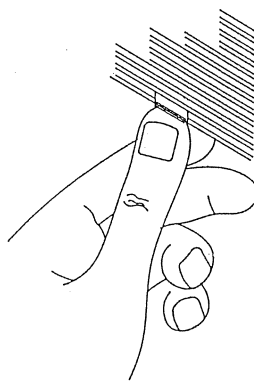
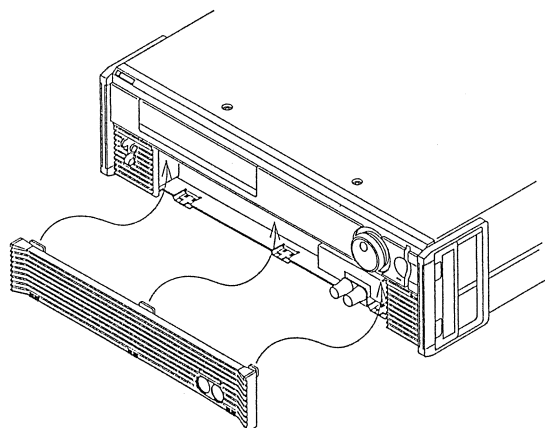
長期にわたり本機の初期の性能を保つために、定期的に保守・点検および校正を行なってください。
掃除を行なう前には、必ず入力電源プラグを抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。

前面パネル
パネル面が汚れた場合には、水でうすめた中性洗剤を柔らかい布につけ、軽く拭き取ってください。

・ベンジン、シンナーなどの溶剤は使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消去、ディスプレイの白濁などが起こることがあります。

ダスト・フィルタ
ダスト・フィルタの目詰りは、本機内部の冷却力低下、寿命の短縮、故障などの原因となります。
汚れがめだって目詰りする前に、フィルタを定期的に掃除してください。

■ ルーバーの取りはずし方

3ヵ所の爪を押し下げる。

■ ルーバーの取り付け方

上部の凸部と本体の凹部とを合わせてルーバーをはめ込み、3ヵ所の爪を押し上げて止めます。

入力電源ケーブル

被覆の破れ、プラグのがた、割れ、取付けねじのゆるみなどがないか点検してください。

オーバホール

本機内部の電解コンデンサやファン・モータは消耗品です。電源投入状態でおおよそ 10,000 時間に1回（使用状況により異なります）、内部の点検・掃除を兼ねて、本機をオーバホールすることをお勧めします。オーバホールは、お買上げ元または当社営業所に依頼してください。

警告

- 本機の移動・掃除の前には、必ず入力プラグを抜くか、配電盤からの給電を遮断してください。
- 本機のケースカバーは、絶対に取りはずしてはなりません。

6．2　校正

本機は、工場出荷時に適正な校正（キャリブレーション）が行なわれております。しかし、長期間の使用による経時変化や使用環境の変化により、電圧、電流、Ｖリミット、Ｉリミットの設定値が仕様を満足しなくなることもあります。このような場合には、次の要領で校正を行なってください。

6．2．1　準備

・初期ドリフトによる校正誤差を小さくするため、校正前に２０分以上のウォームアップ（通電）を行なってください。
・校正を行なう前に、サブ・フロント・パネルの可変抵抗器±Ｖリミット、±Ｉリミットを時計方向にいっぱいに回しておきます。校正終了時に再設定してください。

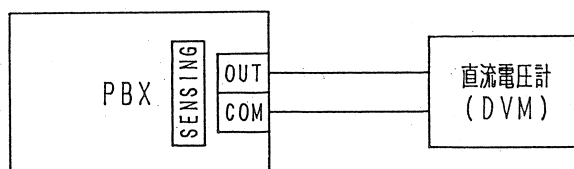
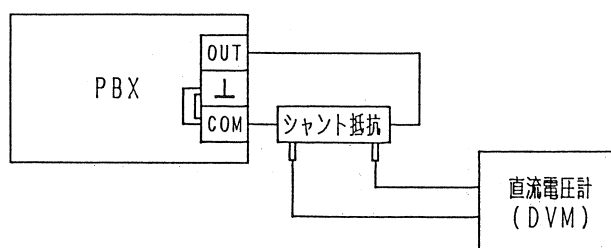
6．2．2　測定器具

校正には、次の測定器が必要です。

・測定精度０．０２％以上の直流電圧計（ＤＶＭ）
・精度０．１％以上のシャント抵抗器

6．2．3　接続方法

電圧系の校正と電流系の校正では、接続方法が異なります。

電圧系の校正

電流系の校正
シャント抵抗で検出した電圧を換算して電流値を読みます。

注意　・接続用線材としては、定格電流に対して十分電流容量の取れるものを使用してください。

６．２．４　校正手順

ここでは、ＰＢＸ４０－１０を例にとって説明します。

・以下の手順の通り行なってください。数値や設定に誤りがあると、本機の仕様を満足しませんので、充分注意してください。

電圧系の校正手順

電圧系の校正の対象となるのは、次の項目です。

・電圧オフセット
・電圧フルスケール（＋、－）
・ソフトウェア±Ｖリミットオフセット
・ソフトウェア±Ｖリミットフルスケール
・ハードウェア±Ｖリミットオフセット
・ハードウェア±Ｖリミットフルスケール
・ＲＭＳ表示オフセット
・ＲＭＳ表示フルスケール

±Ｖリミット，ＲＭＳ関係の校正は、電圧オフセット、電圧フルスケールの校正値を用いて自動的に行なわれます。したがって、電圧系の校正は電圧オフセットと電圧フルスケールだけを行ないます。
電圧オフセットの校正では、出力電圧が０．０００Ｖになるように調整します。 電圧フルスケールの校正では、出力電圧の実電圧値をテンキーから入力します。

■ 電圧系校正の操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG，【９】の順にキーを押して、［Ｃａｌｉｂｒａｔｉｏｎ］を選択します。

```
>9: Calibration
  ID Code ?      4010
```

・４ケタの校正ＩＤコードをテンキーより入力します。校正ＩＤコードは「付録６ 校正ＩＤコード」を参照しください。

```
>1: Voltage
 2: Current
```

・校正動作になっていることを示します。
・この状態で接続を確認します。

②【１】を押して、電圧系の校正を選択します。

```
Start Calibration
   Ready ?
```

③ 接続を確認後、【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、電圧系の校正を開始します。
電圧オフセット校正を実行します。
ＤＶＭの表示が０Ｖに最も近くなるようにジョグを左右に回します。

```
Adjust to 0V
  Ready ?
```

・０Ｖを出力しています。

④【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、電圧オフセット校正を終了します。
続いて、電圧フルスケール校正を実行します。

```
Reading Voltage ?
                V
```

・定格出力電圧の約１００％を出力しています。

⑤ ＤＶＭの表示値をテンキー入力して、＋側電圧フルスケール校正を行います。
例として、【３】，【９】，【．】，【６】，【９】，【２】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押します。

```
Reading Voltage ?
        39.692V
```

⑥ ＤＶＭの表示値をテンキー入力して、－側電圧フルスケール校正を行います。
例として、【３】，【９】，【．】，【７】，【８】，【９】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押します。

```
Reading Voltage ?
       -39.789V
```

・符号［－］は、キー入力しません。

▼

```
RMS Calibrating
```

・ＲＭＳ表示のキャリブレーションを自動実行します。

▼

```
V Limit Calibrating
```

・ソフトウェアおよびハードウェア ±Ｖリミットのキャリブレーションを自動実行しています。

▼　約２秒後

```
Save Data
  Sure ?
```

・電圧系の校正が終了し、校正値を不揮発性メモリへ格納します。
・【ＥＳＣ】キーを押すと格納されません。

⑦【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、校正値を格納します。

```
>1: Voltage
 2: Current
```

電流系の校正手順

電流系の校正の対象となるのは、次の項目です。

- 電流オフセット
- 電流フルスケール（+、－）
- ソフトウェア±Ｉリミットオフセット
- ソフトウェア±Ｉリミットフルスケール
- ハードウェア±Ｉリミットオフセット
- ハードウェア±Ｉリミットフルスケール

±Ｉリミット関係の校正は、電流オフセット、電流フルスケールの校正値を用いて自動的に行なわれます。

電流オフセットの校正では、出力電流が０．０００Ａになるように調整します。電流フルスケールでは、出力電流の実電流値（換算値）をテンキーから入力します。

■ 電流系校正の操作例

①【ＳＨＩＦＴ】＋【０】CONFIG, 【９】の順にキーを押して、［Ｃａｌｉｂｒａｔｉｏｎ］を選択します。

```
>9: Calibration
  ID Code ?      4010
```

・４ケタの校正ＩＤコードをテンキーより入力します。
・校正ＩＤコードは「付録６　校正ＩＤコード」を参照してください。

▼

```
>1: Voltage
 2: Current
```

・電圧系の校正に続いて行なう場合には、この状態から始めます。
・接続を確認してください。

②【２】を押して、電流系の校正を選択します。

```
Start Calibration
  Ready ?
```

③ 接続を確認後、【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、電流系の校正を開始します。
電流オフセット校正を実行します。
出力電流が最も０Ａに近くなるようにジョグを左右に回します。

```
Adjust to 0A
  Ready ?
```

・０Ａを出力しています。

④【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、電流オフセット校正を終了します。
続いて、電流フルスケール校正を実行します。

```
Reading Current ?
                A
```

・定格出力電流の約１００％を出力しています。

⑤ シャント抵抗の検出電圧が安定するまで待ち、ＤＶＭの表示値を換算した実電流値をテンキー入力します。
例として、【9】，【.】，【8】，【6】，【3】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押します。

```
Reading Current ?
         9.863A
```

・換算式

$$\text{実電流値}=\text{直流電圧計の表示}\times\frac{\text{シャント抵抗の定格電流値}}{\text{シャント抵抗の定格電圧降下}}$$

⑥ ＤＶＭの表示値を換算した実電流値をテンキー入力します。
例として、【9】，【.】，【7】，【8】，【9】，【ＥＮＴＥＲ】の順にキーを押します。

```
Reading Current ?
       - 9.789A
```

・符号［－］はキー入力しません。

▼

```
I Limit Calibrating
```

・ソフトウェア±Ｉリミットの校正を実行しています。

▼　約2秒後

```
Save Data
  Sure ?
```

・電流系の校正が終了し､校正値を不揮発性メモリへ格納します。
・【ＥＳＣ】キーを押すと格納されません。

⑦【ＥＮＴＥＲ】キーを押して、校正値を格納します。

```
>2: Current
 1: Voltage
```

⑧【ＥＳＣ】キーを2度押します。

```
OUT    0.001V - 0.01A
```

・ルート表示に戻ります。

第７章
仕様

本機の電気的仕様・機構仕様、および付属品・オプションなどの一覧を掲載します。

目次

7．1　電気的仕様

注意

- 仕様は、特に指定のない限り、３０分ウォームアップ後の下記の設定による値とします。
  1. 負荷は純抵抗とする。
  2. リモート・センシングを行なわない状態。
  3. 付属のショート・ピースを用いて、ＣＯＭ出力をシャッシ・グランドに接続する。
- 電圧、電流の正（＋）、負（－）は次のとおりとします。
  1. 電圧は、ＣＯＭからみてＯＵＴが高いとき正（＋）、低いとき負（－）
  2. 電流は、ＯＵＴから流出するときを正（＋）、流入するときを負（－）
- 定格負荷状態とは、定格出力電圧を出力したとき定格電流が流れる状態または、定格出力電流を出力したとき定格電圧を発生している状態を言います。
  定格負荷とは、定格負荷状態のときに接続されている負荷を言います。
- typ.値（標準値）は性能を保証するものではありません。使用時の目安として下さい。
- 補助出力端子では、仕様を満足しません。

項目				PBX20-5	PBX20-10	PBX20-20	PBX40-2.5	PBX40-5	PBX40-10	単位
入力特性	定格入力電圧			AC100V ±10% 1φ 50/60Hz（110,120,200,220,240Vは工場オプション）						
入力特性	入力電流（定格負荷、AC100V）			3	6	10	3	5	9	A
入力特性	突入電流 *1			13						A
出力設定	電圧設定	設定範囲		0 ~ ±20.00			0 ~ ±40.00			V
出力設定	電圧設定	分解能		1						mV
出力設定	出力電圧	出力の誤差 *2		±20			±40			mV
出力設定	出力電圧	温度係数 *3		100						ppm/℃
出力設定	電流設定	設定範囲		0~±5.00	0~±10.00	0~±20.00	0~±2.50	0~±5.00	0~±10.00	A
出力設定	電流設定	分解能		1						mA
出力設定	出力電流	出力の誤差 *2		±20	±30	±60	±10	±20	±30	mA
出力設定	出力電流	温度係数 *3		100						ppm/℃
表示	D C	電圧	表示の誤差 *4	0.07% + 5			0.07% + 10			mV typ.
表示	D C	電圧	温度係数 *5	100						ppm/℃ typ.
表示	D C	電流	表示の誤差 *4	0.3% + 20						mA typ.
表示	D C	電流	温度係数 *5	150						ppm/℃ typ.
表示	PEAK	電圧表示の誤差 *6		±0.2			±0.4			V typ.
表示	PEAK	電流表示の誤差 *6		±0.2	±0.3	±0.4	±0.2	±0.2	±0.3	A typ.
表示	RMS	電圧表示の誤差 *7		±0.2			±0.4			V typ.
表示	RMS	電流表示の誤差 *7		±0.2	±0.3	±0.4	±0.2	±0.2	±0.3	A typ.

*1 ： 入力電圧ＡＣ１１０Ｖ時、（電源スイッチ投入後２秒以内に発生する入力電流のピーク値）≦（入力電圧×√2）÷12
*2 ： 校正時の温度±５℃における、設定値に対する出力の誤差（校正時および測定時の計測精度を除く）
*3 ： 出力の絶対値の変化率
*4 ： 校正時の温度±５℃における、出力に対する表示の誤差を±（表示の絶対値の□□％＋□）で表す。
*5 ： 出力表示の絶対値の変化率
*6 ： パルス幅１ｍｓをインターバル５００ｍｓでとりこんだ場合の表示の誤差
*7 ： ＤＣ出力をＲＭＳ表示した場合の表示の誤差

項　目				PBX20-5	PBX20-10	PBX20-20	PBX40-2.5	PBX40-5	PBX40-10	単位
定電圧特性	ノーマル	リップル	RMS　*8	1						mV(RMS)
			P－P　*9	10						mV(P-P)typ.
		負荷変動　*10		0.005% + 1						mV
		電源変動　*11		0.005% + 1						mV
		立上り　*12		30						ms typ.
		立下り　*13		30						ms typ.
	ファースト	リップル	RMS　*8	2						mV(RMS)
			P－P　*9	10						mV(P-P)typ.
		負荷変動　*10		0.005% + 1						mV
		電源変動　*11		0.005% + 1						mV
		立上り *12	50μs	50						μs typ.
			500μs	500						μs typ.
			5ms	5						ms typ.
		立下り *13	50μs	50						μs typ.
			500μs	500						μs typ.
			5ms	5						ms typ.
		周波数特性	Through設定 *14	30						kHz typ.

*8 :　5Hz～1MHz（出力端子にて）
*9 :　DC～20MHz（出力端子にて）
*10：　出力電流の0～100%変動に対する値を±（設定の絶対値の□□%＋□）と表す。（センシング端子にて）
*11：　入力電圧の±10%変動における値を±（設定の絶対値の□□%＋□）と表す。（センシング端子にて）
*12：　出力電圧設定値を 0～定格に変化させたとき、出力電圧が定格の10～90%まで変化する時間。
*13：　出力電圧設定を定格～0 に変化させたとき、出力電圧が定格の 90%～10%まで変化する時間。
*14：　外部入力電圧の振幅と、出力電圧の振幅の比が -3dB となる周波数。
　　（100Hz,出力電圧のピークが定格出力電圧となる点を基準、定格負荷）

項目				PBX20-5	PBX20-10	PBX20-20	PBX40-2.5	PBX40-5	PBX40-10	単位
定電流特性	スタティック	リップル *15		2		4	1	2	3	mA(RMS)
		負荷変動 *16		0.01% + 1		0.01% + 2	0.01% + 1			mA
		電源変動 *17		0.01% + 1		0.01% + 2	0.01% + 1			mA
		立上り *18		50						ms typ.
		立下り *19		50						ms typ.
	ダイナミック	リップル *20		2		3	1	2	3	mA(RMS)
		負荷変動 *16		0.01% + 1		0.01% + 2	0.01% + 1			mA
		電源変動 *17		0.01% + 1		0.01% + 2	0.01% + 1			mA
		立上り *18	100μs	100						μs typ.
			500μs	500						μs typ.
			5ms	5						ms typ.
		立下り *19	100μs	100						μs typ.
			500μs	500						μs typ.
			5ms	5						ms typ.
		周波数特性	Through設 *21	10			5			kHz typ.

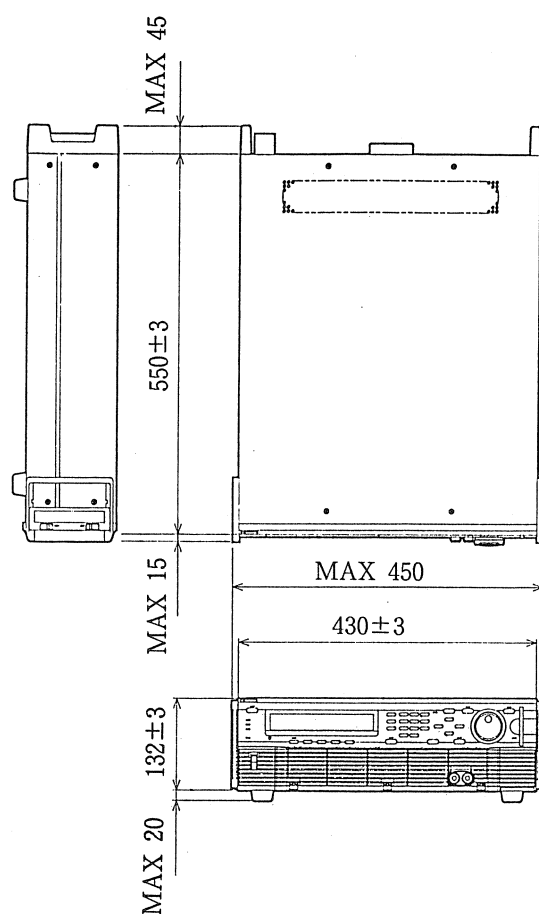
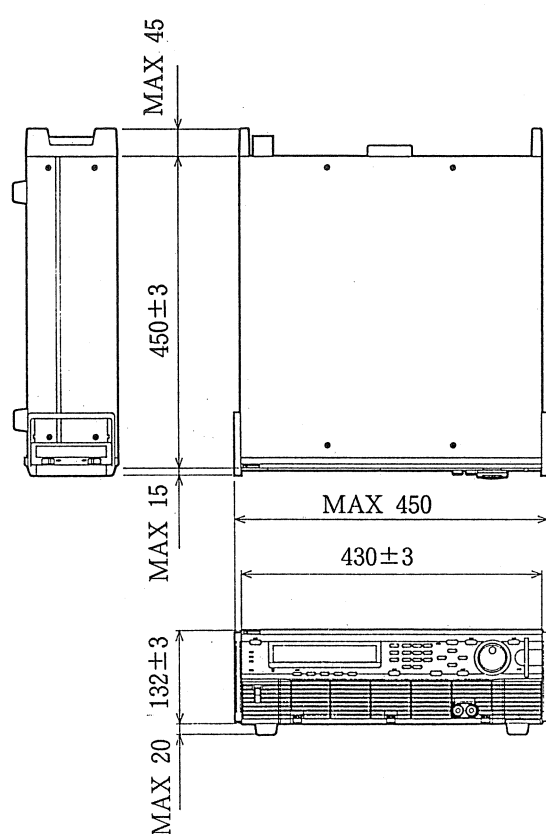
*15： 5Hz～1MHz （出力電圧は定格）
*16： 出力電圧が定格の 10～100%変動に対する値を±（設定の絶対値の□□%＋□）と表す。
*17： 入力電圧の±10%変動における値を±（設定の絶対値の□□%＋□）と表す。（出力電圧は定格の 10～100%）
*18： 出力電流設定を 0～定格に変化させたとき、出力電流が定格の10～90%まで変化する時間（定格負荷）
*19： 出力電流設定を定格～0 に変化させたとき、出力電流が定格の90～10%まで変化する時間（定格負荷）
*20： 5Hz～1MHz （出力電圧は定格の10～100%）
*21： 外部入力電圧の振幅と、出力電流の振幅の比が -3dB となる周波数
（100Hz, 出力電流のピークが定格電流となる点を基準、定格負荷）

項　目					PBX20-5	PBX20-10	PBX20-20	PBX40-2.5	PBX40-5	PBX40-10	単位
保護回路	電圧制限（Vﾘﾐｯﾄ）	ソフトウェア	設定範囲	+V ﾘﾐｯﾄ	2.0 ~ 22.0			4.0 ~ 44.0			V
				-V ﾘﾐｯﾄ	-2.0 ~ -22.0			-4.0 ~ -44.0			V
			動作の誤差 *22		± 0.2			± 0.4			V typ.
			温度係数 *23		± 200						ppm/℃typ.
		ハードウェア	有効設定範囲 *24	+V ﾘﾐｯﾄ	3.0 ~ 22.0			6.0 ~ 44.0			V
				-V ﾘﾐｯﾄ	-3.0 ~-22.0			-6.0 ~ -44.0			V
			動作の誤差 *22		± 0.2			± 0.4			V typ.
			温度係数 *23		± 300						ppm/℃typ.
	電流制限（Iﾘﾐｯﾄ）	ソフトウェア	設定範囲	+I ﾘﾐｯﾄ	0.5~5.5	1.0~11.0	2.0~22.0	0.5~2.8	0.5~5.5	1.0~11.0	A
				-I ﾘﾐｯﾄ	-0.5~-5.5	-1.0~-11.0	-2.0~-22.0	-0.5~-2.8	-0.5~-5.5	-1.0~-11.0	A
			動作の誤差 *22		± 0.2	± 0.3	± 0.6	± 0.2	± 0.2	± 0.3	A typ.
			温度係数 *23		± 400						ppm/℃typ.
		ハードウェア	有効設定範囲 *24	+I ﾘﾐｯﾄ	0.8~5.5	1.5~11.0	3.0~22.0	0.8~2.8	0.8~5.5	1.5~11.0	A
				-I ﾘﾐｯﾄ	-0.8~-5.5	-1.5~-11.0	-3.0~-22.0	-0.8~-2.8	-0.8~-5.5	-1.5~-11.0	A
			動作の誤差 *22		± 0.2	± 0.3	± 0.6	± 0.2	± 0.2	± 0.3	A typ.
			温度係数 *23		± 500						ppm/℃typ.
	OVP		動作範囲 *25	+ OVP	2.0 ~ 22.0 または 約 24.0			4.0 ~ 44.0 または 約 48.0			V
				- OVP	-2.0 ~ -22.0 または 約-24.0			-4.0 ~ -44.0 または 約-48.0			V
			動作の誤差 *26		± 0.4			± 0.8			V typ.
	ﾘﾐｯﾄﾃﾞｨﾚｲｰ		設定範囲		0.05 ~ 9.99 (0.01 ｽﾃｯﾌﾟ)						s
			動作の誤差 *22		± 0.1						s typ.

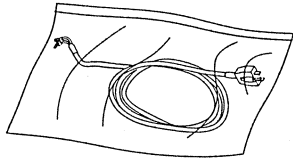
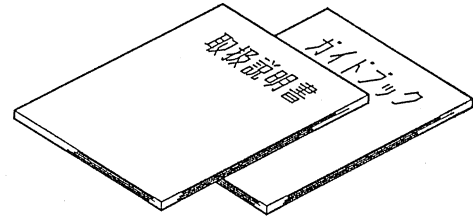
*22：校正時の温度±５℃における、保護回路作動時の設定値に対する誤差の範囲
（校正時および測定時の計測精度を除く）
*23：保護回路作動時の値の絶対値に対する変化率
*24：設定範囲の中で、動作を保証する範囲
*25：プロテクションとして電圧リミットを選択した場合、約±24.0（±48.0）でＯＶＰが動作し、ＯＶＰを選択した場合、電圧リミットの設定値でＯＶＰが動作します。
*26：校正時の温度±５℃における、保護回路作動時の設定値（±2.0〜±22.0、±4.0〜±44.0）に対する誤差の範囲
（校正時および測定時の計測精度を除く）

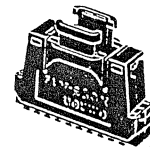
項　目			PBX20-5	PBX20-10	PBX20-20	PBX40-2.5	PBX40-5	PBX40-10	単位
トリガ	入力	電圧	5 ~ 6V / 10mA						
トリガ	入力	パルス幅	100ms 以上						
トリガ	出力	出力インピーダンス	約 15kΩ						
トリガ	出力	パルス	約 2.5V / 約 10μs						
環境特性	絶縁抵抗	入力 ― シャッシ	30MΩ 以上 (DC 500V)						
環境特性	絶縁抵抗	出力 ― シャッシ	20MΩ 以上 (DC 500V)						
環境特性	耐電圧	入力 ― 出力	AC 1500V 1分間						
環境特性	耐電圧	入力 ― シャッシ	AC 1500V 1分間						
環境特性	動作温度		0 ~ 40						℃
環境特性	動作湿度 *27		30 ~ 80						%
環境特性	保存温度		-20 ~ 70						℃
環境特性	保存湿度 *27		20 ~ 80						%

*27： 結露のないこと。

７．２　寸法・重量

・ＰＢＸ２０－１０　　約30kg
・ＰＢＸ２０－２０　　約37kg
・ＰＢＸ４０－５　　　約30kg
・ＰＢＸ４０－１０　　約37kg

・ＰＢＸ２０－５　　　約22kg
・ＰＢＸ４０－２．５　約22kg

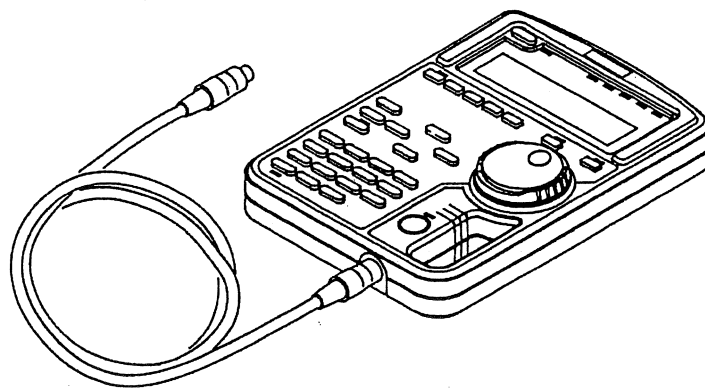
［ＵＮＩＴ　：　mm］

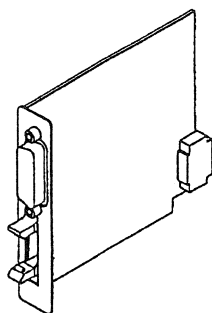
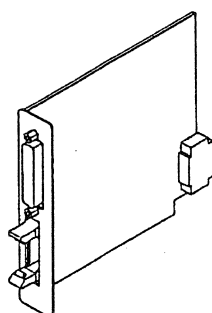
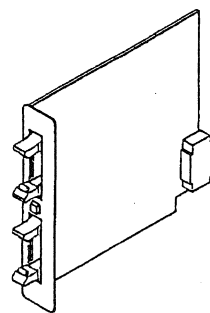
7．3　付属品

・入力電源ケーブル 1本

・取扱説明書 1冊
・シーケンス・オペレーション・ガイドブック 1冊

・アナログ・コントロール用端子×２０

・フード・カバー 1セット

・シール4枚

7．4 オプション

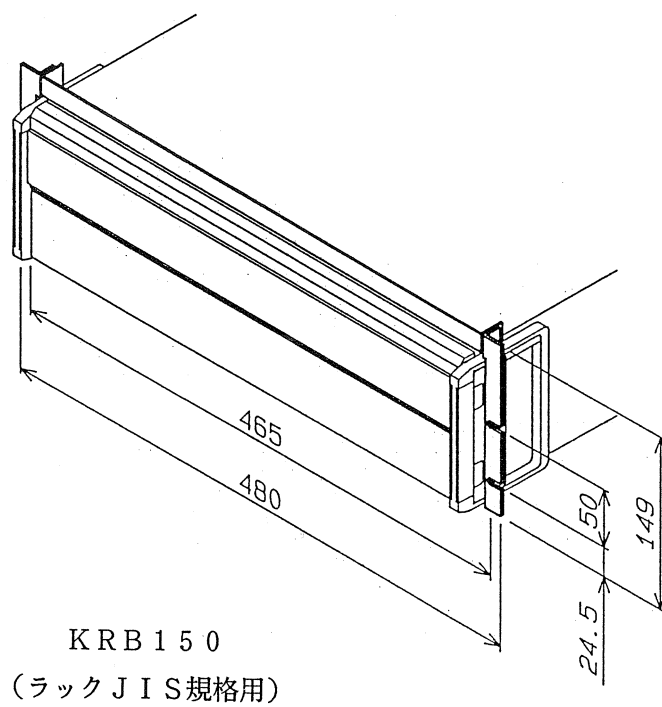
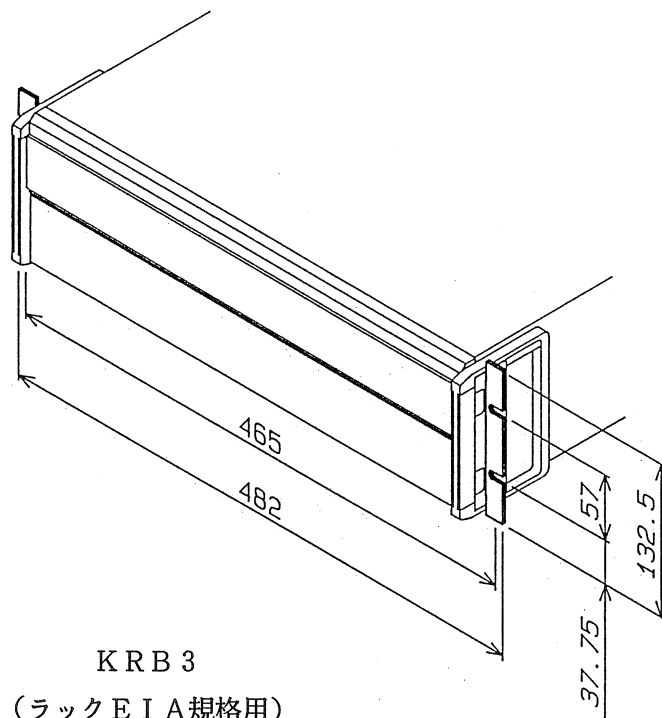
専用リモート・コントローラ

ＲＣ０２－ＰＢＸ

インターフェース・ボード

ＩＢ１１
（ＧＰＩＢ）

ＲＳ１１
（ＲＳ－２３２Ｃ）

ＭＣ１１Ｓ
（ＭＣＢ：マルチチャネルバス）

ラックマウント・ブラケット

ＫＲＢ３
（ラックＥＩＡ規格用）

ＫＲＢ１５０
（ラックＪＩＳ規格用）

付録

エラーメッセージ一覧、トラブルへの対応、工場出荷時の設定一覧、メニュー一覧、シーケンス作成用シート、校正時の校正ＩＤコードを掲載します。

目　次

付録1　エラー・メッセージ一覧

エラー・メッセージ	原　因　と　対　策
CC CAL Data Error.	定電流動作の校正データの異常。再度校正してください。同じエラーが発生した場合には、お買上げ元、または当社営業所に修理を依頼してください。
CONF Data Error.	コンフィギュレーション・データの異常。設定を確認してください。
CONF Data is broken.	内部不揮発メモリのコンフィギュレーション・データが壊れています。再度コンフィギュレーション設定を行なってください。
CV CAL Data Error.	定電圧動作の校正データの異常。再度校正してください。 同じエラーが発生した場合には、お買上げ元、または当社営業所に修理を依頼してください。
Can't Cal. Limit. Can't Cal. V Limit. Can't Cal. I Limit. Can't Cal. RMS	校正を行なうことができません。 配線や負荷のインピーダンスをチェックをしてください。
Can't Change L/R.	出力オンの状態では、Remote/Local は設定できません。
Can't Change TrTf.	出力オンの状態では、TrTf は設定できません。
Can't Delete.	シーケンス・ファイル［＃０］は削除できません。
Can't Edit.	新規プログラムを編集する際に、ステップが確保されていません。
Can't Recall SETUP	動作モードと異なる動作モードのセットアップ・ファイルを呼出すことは出来ません。
Can't Run.	未編集のシーケンスを実行することはできません。
Data Clip.	シーケンス・データが定格出力値より大きいため、定格出力より大きい分はクリップされます。
Different Meas Mod.	ピーク表示時にハードウェア・リミット値を表示させようとするなど、無効な計測機能を実行しようとしています。
Does not Exist.	クローバ回路（オプション）が存在しないのにクローバ動作を設定しようとしています。

エラー・メッセージ	原　因　と　対　策
EEP Data is broken.	EEP ROM の内部データが壊れています。EEP ROM にはデフォルト値が書き込まれます。再度設定が必要です。
EEP ROM W Error. EEP ROM R Error.	ＥＥＰ ＲＯＭへのアクセスが不能です。 お買上げ元、または当社営業所に修理を依頼してください。
ERROR Limit	電源立ち上がり時に電圧または電流のリミッタが作動しています。 お買い上げ元、または当社営業所に修理を依頼してください。
ERROR OHP	電源立ち上がり時に過熱保護が作動しています。しばらく放置した後、再度電源スイッチを入れ直してください。
ERROR OVP	電源立ち上がり時に過電圧保護が作動しています。 お買い上げ元、または当社営業所に修理を依頼してください。
Framing Error.	フレーミング・エラーが発生しました。設定を確認してください。
I/F Argument Error.	インターフェースのプログラムの引数が無効です。データ内容を確認してください。
I/F Invalid Data.	インターフェースのプログラムの引数が無効です。データ内容を確認してください。
I/F Syntax Error.	インターフェースのメッセージの記述に文法ミスがあります。
I/F Warning Data.	インターフェースからシーケンスを実行しようとした時、出力クリップまたは limit の予告が発生しました。
ICAL Data is broken.	定電流動作時の校正データが壊れています。再度校正してください。
Invalid Sequence.	動作モードと異なる動作モードのシーケンスは実行できません。
Invalid TrTf.	ＣＶ：ノーマル／ＣＣ：スタティックでは、Tr Tfは設定できません。
I/F Can't Execute	コマンド実行ができません。例えばＥＸＥＵＴＥ ０ の状態で“ＲＵＮ”コマンドを送った場合など。 動作モードを正しく設定してください。

エラー・メッセージ	原　因　と　対　策
No Use EXT SIG IN.	外部アナログ信号の入力が選択されていません。
Parity Error.	パリティ・エラーが発生しました。設定を確認してください。
Prediction V Limit.	シーケンス・データが電圧リミット値より大きい。
Prediction I Limit.	シーケンス・データが電流リミット値より大きい。
RX Buff Overflow.	受信バッファがオーバフローしました。
SEQ Data Error.	シーケンス・データの異常。シーケンス・ファイル［＃０］の内容を確認してください。
SEQ Data is broken.	内部不揮発メモリのシーケンス・データが壊れています。メモリにはデフォルト値が書き込まれます。再度設定してください。
SET Data Error.	セットアップ・データの異常。セットアップ・メモリ［＃０］の内容を確認してください。
SET Data is broken.	内部不揮発メモリのセットアップ・データが壊れています。メモリにはデフォルト値が書き込まれます。再度設定してください。
System Error.	内部メモリが何らかの原因によって壊れています。お買上げ元または当社営業所に修理を依頼してください。
TX Buff Overflow.	送信バッファがオーバフローしました。
VCAL Data is broken.	内部不揮発メモリの定電圧動作時の校正データが壊れています。 再度校正してください。

付録２　トラブルへの対応

本機が期待どおりに作動しない場合、修理を依頼される前に本機の症状をよく確認してください。
それでもなお異常の時は、お買上げ元、または当社営業所に修理を依頼してください。

警告

- 修理が終るまで、誤って使用されることがないようにしてください。
- 本機のカバーは絶対にはずしてはなりません。

【症状】
電源スイッチをオンにしても作動しない。
ディスプレイに何も表示されない。

【チェック項目１】入力端子に電圧が印加されているか？
【原因】入力電源ケーブル誤接続または断線

【チェック項目２】チェック項目１に該当しない場合。
【原因】回路故障

【症状】
電源スイッチをオンにできない。

【チェック項目１】アナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）の⑦を③コモンに接続していないか？
【原因】パワー・オフ・コントロールの入力接点がオンになっている。

【チェック項目２】アナログ・リモート・コントロール端子（Ｊ２）の②－①間（アラーム信号接点）がオンになるか？（約６０ｍｓ）
【原因】ＯＶＰ動作に入っている。出力端に外部より過電圧がかかっていないか確認する。

【チェック項目３】チェック項目１と２に該当しない場合。
【原因】回路故障

【症状】
ＯＵＴＰＵＴキーを押して出力をオンにした時、出力が出ない。

【チェック項目１】入力端子の電圧が仕様範囲内で印加されているか？
【原因】入力保護回路によりリセットされている。
電源ラインを確認し、仕様値どおりの電圧を印加してください。

【チェック項目２】チェック項目１に該当しない場合。
【原因】回路故障

【症状】
出力が安定しない。

【チェック項目１】リモート・センシングをしているか？
【原因】配線の断線または誤配線

【チェック項目２】アナログ・リモート・コントロールをしているか？
【原因】外部電圧・外部抵抗が不安定、または誤配線

【チェック項目３】入力端子電圧が仕様範囲内で印加されているか？
【原因】入力電圧が仕様より低いとリップルが増大する。

【チェック項目４】チェック項目１～３に該当しない場合。
【原因】回路故障

付録３　工場出荷時の設定一覧

動作モード選択端子

ＦＡＳＴ／ＮＯＲＭＡＬ （ＤＹＮＡＭＩＣ／ＳＴＡＴＩＣ）	ＦＡＳＴ （ＤＹＮＡＭＩＣ）

デフォルト・コンフィギュレーション

動作モード	Ｃ．Ｖ動作
ＯＵＴＰＵＴ	オフ
Ｌｏｃａｌ／Ｒｅｍｏｔｅ	ローカル
Ｋｅｙ　Ｌｏｃｋ	オフ
オート・プロテクション	１１０％
ＧＰＩＢアドレス	１
パワー・オン・ＳＲＱ	禁止
ＭＣＢスレーブ・アドレス	１
ＲＳ－２３２Ｃ　転送速度	９６００ｂｐｓ
〃　データ・ビット長	８ｂｉｔ
〃　ストップ・ビット長	２ｂｉｔ
〃　パリティ・ビット	なし

デフォルト・シーケンス

シーケンス・データ	付録５の記入例を参照
ＴＲＩＧ　Ｄｉｒｅｃｔｉｏｎ	入力
Ａｕｔｏ　Ｒｕｎ	オフ

デフォルト・セットアップ

項目		設定
ＳＥＴ		０．０Ｖ（Ｃ．Ｖ動作）
		０．０Ａ（Ｃ．Ｃ動作）
ＦＩＮＥ		０（Ｃ．Ｖ動作）
		０（Ｃ．Ｃ動作）
ＲＥＳＯＬＮ（分解能）		０．１Ｖ（Ｃ．Ｖ動作）
		０．１Ａ（Ｃ．Ｃ動作）
ソフトウェア Ｖ Ｌｉｍｉｔ		定格出力電圧の±１１０％
ソフトウェア Ｉ Ｌｉｍｉｔ		定格出力電流の±１１０％
リミット・プロテクション動作		出力オフ
リミット／ＯＶＰ		リミット動作
リミット・タイム・ディレー		２ｓｅｃ
ＭＣＢ処理動作		Ｎｏｎｅ
Ｔｒ Ｔｆ		５０μｓ（Ｃ．Ｖ動作）
		１００μｓ（Ｃ．Ｃ動作）
出力表示モード		ＤＣ
表示時間		１ｓｅｃ
振幅設定		０％
ＭＥＭ Ａ ＭＥＭ Ｂ ＭＥＭ Ｃ ＭＥＭ Ｄ	ＳＥＴ	０．０Ｖ（Ｃ．Ｖ動作）
		０．０Ａ（Ｃ．Ｃ動作）
	ＦＩＮＥ	０（Ｃ．Ｖ動作）
		０（Ｃ．Ｃ動作）

ハードウェア・プロテクション

項目	設定
ハードウェア ＋Ｖ Ｌｉｍｉｔ	ＭＡＸ
ハードウェア －Ｖ Ｌｉｍｉｔ	ＭＡＸ
ハードウェア ＋Ｉ Ｌｉｍｉｔ	ＭＡＸ
ハードウェア －Ｉ Ｌｉｍｉｔ	ＭＡＸ

付録4　メニュー一覧

プロテクション、セットアップ、コンフィギュレーション、シーケンスのメニュー一覧を掲載します。

プロテクション・メニュー

【ＰＲＯＴＥＣＴ】

プロテクション初期メニュー

- １：［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ］電圧系プロテクション設定メニュー
  電圧制限のレベル設定
  - １：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＶＬｉｍｉｔ］
    ソフトウェアによる　＋側電圧制限レベルの設定
    （【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
  - ２：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　－ＶＬｉｍｉｔ］
    ソフトウェアによる　－側電圧制限レベルの設定
    （【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
  - ３：［Ｈａｒｄｗａｒｅ　Ｖ　Ｌｉｍｉｔ］
    サブ・フロント・パネル内の可変抵抗器による電圧制限の設定値表示
- ２：［Ｉ　Ｌｉｍｉｔ　Ｌｅｖｅｌ］電流系プロテクション設定メニュー
  電流制限のレベル設定
  - １：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　＋ＩＬｉｍｉｔ］
    ソフトウェアによる　＋側電流制限レベルの設定
    （【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
  - ２：［Ｓｏｆｔｗａｒｅ　－ＩＬｉｍｉｔ］
    ソフトウェアによる　－側電流制限レベルの設定
    （【ＳＨＩＦＴ】＋【ＰＲＯＴＥＣＴ】AUTO でも設定可能）
  - ３：［Ｈａｒｄｗａｒｅ　Ｉ　Ｌｉｍｉｔ］
    サブ・フロント・パネル内の可変抵抗器による電流制限の設定値表示
- ３：［Ｌｉｍｉｔ　Ａｃｔｉｏｎ］プロテクション処理動作メニュー
  電圧・電流出力が制限値による制限を受けた場合の処理動作
  - １：［Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］
    出力をオフにします。
  - ２：［Ｐｏｗｅｒ　ＯＦＦ］
    出力をオフにして、電源スイッチを遮断します。
- ４：［Ｌｉｍｉｔ　Ｔｉｍｅ　Ｄｅｌａｙ］
  リミット動作の不感時間の設定（０．０５Ｓ～９．９９Ｓ）
- ５：［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ］Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ動作の選択メニュー
  - １：［Ｖ　Ｌｉｍｉｔ］
    電圧の保護機能をリミット動作にします。検出後の処理は［Ｌｉｍｉｔ　Ａｃｔｉｏｎ］による。
  - ２：［ＯＶ　Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］
    電圧の保護機能をＯＶＰ動作にし、検出後の処理を出力オフに設定します。
  - ３：［ＯＶ　Ｐｏｗｅｒ　ＯＦＦ］
    電圧の保護機能をＯＶＰ動作にし、検出後の処理を電源オフに設定します。
  - ４：［ＯＶ　Ｃｒｏｗｂａｒ　ＯＮ］
    電圧の保護機能をＯＶＰ動作にし、検出後の処理をクローバ・オンに設定します。
- ６：［ＭＣＢ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ］ＭＣＢプロテクション処理動作メニュー
  - １：［Ｎｏｎｅ］
    何もしません。
  - ２：［Ｏｕｔｐｕｔ　ＯＦＦ］
    ＭＣＢに接続されている他の装置のどれか１台のプロテクションが作動したとき、
    本機の出力をオフにします。

セットアップ・メニュー

ＳＥＴＵＰ
（【ＳＨＩＦＴ】＋【７】）

セットアップ・メニュー

- １：［Ｒｅｃａｌｌ］：指定されたセットアップ・メモリから設定内容を呼び出します。
- ２：［Ｓｔｏｒｅ］：動作設定を指定されたセットアップ・メモリに保存します。
- ３：［Ｓｔｏｒｅ　ｔｏ　＃０］：動作設定をセットアップ・メモリ［＃０］に保存します。
- ４：［Ｉｎｉｔｉａｌｉｚｅ］：動作設定を初期化します。

動作設定項目

Ｖ　ＳＥＴ　（Ｉ　ＳＥＴ）
Ｖ　ＦＩＮＥ　（Ｉ　ＦＩＮＥ）
Ｖ　ＲＥＳＯＬＮ　（Ｉ　ＲＥＳＯＬＮ）
ソフトウェア・Ｖ　Ｌｉｍｉｔ　レベル
ソフトウェア・Ｉ　Ｌｉｍｉｔ　レベル
プロテクション処理動作
Ｖ　Ｌｉｍｉｔ／ＯＶＰ
Ｌｉｍｉｔ　タイム・ディレー
ＭＣＢ処理動作
Ｔｒ　Ｔｆ
出力表示モード
表示時間
振幅設定
メモリＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ

（ ）はＣ．Ｃ動作時の内容

シーケンス・メニュー

【SEQ】

シーケンス初期メニュー

- 1：[File] ファイル管理メニュー
  - 1：[List Files] ：シーケンス・ファイル内容の表示
  - 2：[Load File] ：シーケンス・ファイルのシーケンス実行メモリへの読込み
  - 3：[Save File] ：シーケンス実行メモリのシーケンス・ファイルへの保存
- 2：[Edit] エディット・メニュー
  - 1：[Edit Program] ：シーケンス実行メモリのプログラムの追加、変更、消去
  - 2：[Edit Sequence] ：シーケンス実行メモリのシーケンス・パラメータの作成・編集
  - 3：[New] ：シーケンス実行メモリの初期化
- 3：[Run] 実行メニュー ：シーケンス実行メモリのシーケンスの実行
- 4：[Configuration] 構成メニュー
  - 1：[TRIG Direction] ：トリガの入力／出力方向を設定
  - 2：[Auto Run] ：電源投入時にシーケンスを実行させるか否かの指定

コンフィギュレーション・メニュー

ＣＯＮＦＩＧ
（【ＳＨＩＦＴ】＋【０】）

```
コンフィギュレーション・メニュー
│
├──1：[Local／Remote]          ：外部アナログ信号による制御選択メニュー
│    │
│    ├── 1：[Local]             ：電圧（電流）を外部アナログ信号によって制御しません。
│    ├── 2：[From J2]           ：電圧（電流）を外部アナログ信号（後面Ｊ２）によって制御します。
│    │
│    ├── 3：[From BNC]          ：電圧（電流）を外部アナログ信号（前面ＢＮＣ）によって制御します。
│    │                            （ＥＸＴ ＳＩＧ ＩＮ 端子から入力）
│    │
│    └── 4：[From J2 & BNC]     ：電圧（電流）を外部アナログ信号（後面Ｊ２、前面ＢＮＣ）
│                                 によって制御します。
│
├──2：[Start Up] スタートアップ・メニュー
│    │
│    ├── 1：[CV／CC]            ：電源投入時の［ＣＶ／ＣＣ］動作の設定
│    │    ├── 1：[CV]           ：本機をＣ．Ｖ電源として動作させます。
│    │    └── 2：[CC]           ：本機をＣ．Ｃ電源として動作させます。
│    │
│    ├── 2：[Output]            ：電源投入時の【ＯＵＴＰＵＴ】キー動作の設定
│    │    ├── 1：[OFF]          ：出力オフで作動します。
│    │    └── 2：[ON]           ：出力オンで作動します。
│    │
│    └── 3：[Key Lock]          ：電源投入時のキー・ロックの設定
│         ├── 1：[OFF]          ：キー・ロックを解除します。
│         └── 2：[ON]           ：キーをロックします。
│
├──3：NULL
│
├──4：NULL
│
├──5：[Auto Fine]   ：オートファイン・メニュー
│    │
│    ├── 1：[CV Auto Fine]：ＣＶオートファインの設定
│    │       1：[OFF]
│    │       2：[ON]
│    │
│    └── 2：[CC Auto Fine]：ＣＣオートファインの設定
│            1：[OFF]
│            2：[ON]
│
└──6：[Auto Protection]  ：オート・プロテクション・メニュー
     │                     V Limit (I Limit) レベルの割増し率の設定
     │                                          （ ）内はＣ．Ｃ動作
     ├── 1：[110%]
     ├── 2：[120%]
     └── 3：[130%]
```

```
│
├──8：[Interface]        ：インターフェース・ボード関連の設定メニュー
│  │
│  ├── 1：[GPIB Address]  ：GPIBのアドレスの設定
│  ├── 2：[MCB Address]   ：MCBのバスアドレスの設定
│  ├── 3：[RS－232C Speed]：転送速度の選択
│  │    │
│  │    ├── 1：[9600bps]
│  │    ├── 2：[4800bps]
│  │    ├── 3：[2400bps]
│  │    └── 4：[1200bps]
│  │
│  ├── 4：[RS－232C Data bit]：データ・ビット長の選択
│  │    │
│  │    ├── 1：[8bit]
│  │    └── 2：[7bit]
│  │
│  ├── 5：[RS－232C Stop bit]：ストップ・ビット長の選択
│  │    │
│  │    ├── 1：[1bit]
│  │    ├── 2：[1.5bit]
│  │    └── 3：[2bit]
│  │
│  ├── 6：[RS－232C Parity]   ：パリティ・ビットの選択
│  │    │
│  │    ├── 1：[None]
│  │    ├── 2：[Odd]
│  │    └── 3：[Even]
│  │
│  └── 7：[Power－on SRQ]  ：パワーオン・サービス・リクエストの選択
│       │
│       ├── 1：[Disable]
│       └── 2：[Enable]
│
└── 9：[Calibration]校正メニュー
    (校正のためのセッティングが必要です。)
    │
    ├── 1：[Voltage]電圧系の校正
    │    │
    │    ├── 電圧オフセット校正（手動）
    │    ├── ＋側電圧フルスケール校正（手動）
    │    ├── －側電圧フルスケール校正（手動）
    │    ┊…… ソフト（・ハードウェア）V Limitオフセット校正（自動）
    │    ┊…… ソフト（・ハードウェア）V Limitフルスケール校正（自動）
    │    ┊…… RMS表示オフセット校正（自動）
    │    └…… RMS表示フルスケールの校正（自動）
    │
    └── 2：[Current]電流系の校正
         │
         ├── 電流オフセット校正（手動）
         ├── ＋側電流フルスケール校正（手動）
         ├── －側電流フルスケール校正（手動）
         ┊…… ソフト（・ハードウェア）I Limitオフセット校正（自動）
         └…… ソフト（・ハードウェア）I Limitフルスケール校正（自動）
```

付録5　シーケンス作成用シート

コーディング・シート（通常シーケンス用）

Date:______ Name:__________________

Title:________________________ Description:_______________________

Mode　　: NV　NI

Time unit: msec sec minute hour

Sequence

No.	Execute Program	Loop	Chain Sequence	End Program	Comments
S:1	P__	L____	C_	E__	
S:2	P	L	C	E	
S:3	P	L	C	E	
S:4	P	L	C	E	
S:5	P	L	C	E	
S:6	P	L	C	E	
S:7	P	L	C	E	
S:8	P	L	C	E	

Program

NO.	Step No.	S/R	C.V[V]	S/R	C.C [A]	Trig	Out	Pause	Time [ ]	Comments

コーディング・シート（高速シーケンス用）

Date:______ Name:____________________

Title:________________________ Description:________________________

Mode : FV FI

Sequence

No.	Execute Program	Loop	Chain Sequence	End Program	Time [msec]	Comments
S:1	P__	L____	C_	E__	____	
S:2	P	L	C	E		
S:3	P	L	C	E		
S:4	P	L	C	E		
S:5	P	L	C	E		
S:6	P	L	C	E		
S:7	P	L	C	E		
S:8	P	L	C	E		

Program

NO.	Step No.	C.V [V]	C.C [A]	Trig	Comments

記入例

Date: date Name: Kikusui

Title: SAMPLE SEQ.

Description:

Mode : (NV) NI

Time unit: (msec) sec minute hour

Sequence

No.	Execute Program	Loop	Chain Sequence	End Program	Comments
S:1	P01	L0001	C2	E16	START
S:2	P02	L0002	C3	E16	MAIN
S:3	P03	L0001	C*	E16	END
S:4	P	L	C	E	
S:5	P	L	C	E	
S:6	P	L	C	E	
S:7	P	L	C	E	
S:8	P	L	C	E	

Program

NO.	Step No.	S/R	C.V[V]	S/R	C.C [A]	Trig	Out	Pause	Time [ms]	Comments
P01	001	S	0.00			•	ō	•	50	START
	001	S	0.00			T	ō	•	10	TEST1
	002	R	15.00			•	ō	•	20	
	003	S	15.00			•	ō	•	30	
	004	S	10.00			•	ō	•	40	
	005	R	-10.00			•	ō	•	50	
P03	001	S	-10.00			•	ō	•	30	TEST2
	002	R	10.00			•	ō	•	20	
	003	S	10.00			•	ō	•	30	
	004	S	-10.00			•	ō	•	30	
P16	001	S	0.00			•	•	•	1	OUTOFF

付録６　校正ＩＤコード

モデル名	校正ＩＤコード
ＰＢＸ２０−５	２００５
ＰＢＸ２０−１０	２０１０
ＰＢＸ２０−２０	２０２０
ＰＢＸ４０−２.５	４０２５
ＰＢＸ４０−５	４００５
ＰＢＸ４０−１０	４０１０

索引

アルファベット・記号順

カタカナ・漢字（50音順）

ア

イ

エ

オ

カ

キ

ク

ケ

コ

サ

シ

ス

セ

ソ

タ

チ

ツ

テ

ト

ニ

ノ

ハ

ヒ

フ

ヘ

ホ

メ

モ

ヤ

ユ

ヨ

ラ

リ

ル

レ

ロ

ワ